

## باب 16

## انسان اور اس کا ماحول

## MAN AND HIS ENVIRONMENT

اہم عنوانات

- 16.1 Levels of Ecological Organization 16.1 ایکولوجیکل آرگنائزیشن کے درجات  
 16.2 Flow of Materials and Energy in Ecosystems 16.2 ایکوسسٹم میں میٹیریلز اور انرجی کا بہاؤ  
 16.3 Interactions in Ecosystems 16.3 ایکوسسٹم میں تعاملات  
 16.4 Ecosystem Balance and Human Impacts 16.4 ایکوسسٹم میں توازن اور انسانی اثرات  
 16.5 Pollution; Consequences and Control 16.5 آلودگی؛ نتائج اور کنٹرول  
 16.6 Conservation of Environment (Nature) 16.6 ماحول (فطرت) کا تحفظ

باب 16 میں شامل اہم سائنسی اصطلاحات کے اردو تراجم

ایکولوجی (Ecology) ..... ماحولیات	مکان (Habitat) ..... مہم	ایکوسسٹم (Ecosystem) ..... ماحولی نظام
بائیونک (Biotic) ..... حیاتی	بائیوسفیر (Biosphere) ..... حیاتی گزہ	کارنی دور (Carnivore) ..... گوشت خور
پائرامڈ (Pyramid) ..... مخروط	کنزیومر (Consumer) ..... صارف	پروڈیوسر (Producer) ..... پیدا کنندہ
اومنی دور (Omnivore) ..... ہمدخور	کیونٹی ..... ایک علاقہ میں رہنے والے جاندار	ہربی دور (Herbivore) ..... سبزی خور
نسبی اوس (Symbiosis) ..... ہم زمستی	ڈی کمپوزر (Decomposer) ..... تحلیل کرنے والا	ٹرشری (Tertiary) ..... سوئی (تیسرے درجہ کا)
نوڈول (Nodule) ..... گانٹھ	بائیوماس (Biomass) ..... حیاتی کیت	پاپولیشن (Population) ..... آبادی
کومن سلیزم (Commensalism) ..... فائدے کا رشتہ	پیراسائٹزم (Parasitism) ..... طفیلیت	پریڈیشن (Predation) ..... شکار
اپی فائٹ (Epiphyte) ..... درخت کے اوپر اگنے والا پودا	گلوبل وارمنگ (global warming) ..... گرمی کی بڑھوتری	میوچلزم (Mutualism) ..... باہمی فائدہ کا رشتہ

ہر جاندار کا ایک خاص گرد و پیش یعنی ماحول ہوتا ہے جس سے وہ مسلسل باہمی تعاملات (ذیلین دین) کرتا ہے اور مکمل موافقت کے ساتھ رہتا ہے۔ ایک جاندار کے ماحول سے مراد ان تمام طبعی (بے جان: abiotic) اور جاندار (biotic) حالات کا مجموعہ ہے جو اس پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ جانداروں اور ان کے ماحول کے درمیان تعلقات کے مطالعہ کو ایکولوجی (ecology) کہتے ہیں۔



## 16.1 ایکولوجیکل آرگنائزیشن کے درجات Levels of Ecological Organization

ایکولوجی میں آرگنائزیشن کے درجات ایک جاندار سے لے کر بائیوسفیئر (biosphere) تک پھیلے ہوئے ہیں۔ جاندار یونی سیلولر بھی ہو سکتا ہے اور ملٹی سیلولر بھی۔ ایک خاص جغرافیائی علاقہ (بھی ٹیٹ: habitat) میں خاص وقت پر بسنے والا ایک ہی سی ٹیز (species) کے جانداروں کا گروہ، ایک پاپولیشن (population) کہلاتا ہے۔ ایک ہی ٹیٹ میں رہنے والی اور مختلف طریقوں سے آپس میں تعامل کرنے والی تمام پاپولیشنز مجموعی طور پر ایک کمیونٹی (community) کہلاتی ہیں۔

یاد رکھیے!

ایک سی ٹیز سے مراد جانداروں کا ایسا گروہ ہے جو بار آور (fertile) اولاد پیدا کرنے کے لیے آپس میں قدرتی طور پر آزادانہ تولیدی عمل کر سکتے ہوں۔

جانداروں کو ان کے ماحول کے بے جان حصہ سے علیحدہ نہیں کیا جاسکتا۔ ماحول کے جاندار (بائیونک) اور بے جان (اے بائیونک) اجزاء ایک دوسرے سے تعامل کرتے ہیں اور ایک نظام تشکیل دیتے ہیں۔ ایک ماحول کی خود کفیل (self-sufficient) اکائی جو اس کی بائیونک کمیونٹی اور اے بائیونک اجزاء کے تعاملات کے نتیجے میں بنتی ہے، ایک ایکوسٹم (ecosystem) کہلاتی ہے۔ ایک جو ہڑ (pond)، ایک جمیل (lake) اور ایک جنگل قدرتی ایکوسٹمز کی مثالیں ہیں۔ ایکوسٹمز مصنوعی بھی ہو سکتے ہیں جیسے کہ ایک ایکویریئم (aquarium)۔

دنیا کے تمام ایکوسٹمز مل کر بائیوسفیئر (biosphere) بناتے ہیں۔ اس میں تمام ایکوسٹمز شامل ہیں۔ دوسرے لفظوں میں، بائیوسفیئر سیارہ زمین پر موجود تمام جانداروں اور ان تمام علاقوں پر مشتمل ہے جہاں وہ رہتے ہیں۔ بائیوسفیئر سمندروں کی تہ سے لے کر بلند ترین پہاڑوں کی چوٹیوں تک پھیلا ہوا ہے۔ یہ تقریباً 20 کلومیٹر موٹا ہے۔

بائیوسفیئر اس سیارہ زمین کے گرد ایک باریک سی پرت بناتا ہے۔ اگر آپ زمین کو ایک سیب کے سائز کے برابر خیال کریں تو بائیوسفیئر کی موٹائی سیب کے چھلکے جتنی ہی ہوگی۔

### 16.1.1 ایکوسٹم کے اجزاء Components of Ecosystem

چھوٹی جماعتوں میں ہم نے ایکوسٹم کے بنیادی اجزاء پڑھے تھے۔ ہم جانتے ہیں کہ ایک ایکوسٹم دو بنیادی حصوں یعنی بائیونک اور اے بائیونک اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے۔ اے بائیونک اجزاء (abiotic components) میں ایکوسٹم کے اندر موجود تمام بے جان فیکٹرز (factors) شامل ہیں۔ ایکوسٹم کے اہم بے جان فیکٹرز روشنی، ہوا، پانی، مٹی، اور بنیادی ایلیمینٹس اور کمپاؤنڈز ہوتے ہیں۔ بائیونک اجزاء (biotic components) ایکوسٹم کے جاندار حصہ (جانداروں) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ بائیونک اجزاء کو پروڈیوسرز، کنزیومرز اور ڈی کمپوزرز میں مزید تقسیم کیا جاتا ہے۔

پروڈیوسرز (producers) سے مراد ایکوسٹم کے آٹوٹرافس (autotrophs) ہیں۔ یہ جانداران آرگنک خام مواد کو استعمال



کر کے پیچیدہ آرگینک کمپاؤنڈز (خوراک) تیار کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ پروڈیوسرز میں پودے، الگی (algae) اور فوٹوسنتھی سیز کرنے والے بیکٹیریا شامل ہیں۔ پروڈیوسرز کسی بھی ایکوسسٹم کی بنیاد ہوتے ہیں۔ خشکی کے ایکوسسٹمز میں پودے سب سے اہم پروڈیوسرز ہوتے ہیں۔ آبی ایکوسسٹمز میں اہم پروڈیوسرز تیرتے ہوئے فوٹوسنتھیک جاندار (زیادہ تر الگی) یعنی فائیکو پلانکٹن (phytoplankton) اور کم گہرے پانیوں کے جڑوں والے پودے ہیں۔

**کنزیومرز (consumers) سے مراد ہیٹروٹرافس (heterotrophs) ہیں۔ یہ اپنی خوراک تیار نہیں کر سکتے، اس لیے خوراک کے لیے پروڈیوسرز پر انحصار کرتے ہیں۔**

**کنزیومرز میں تمام جانور، فنجائی (fungi)، پروٹوزووز (protozoans) اور زیادہ تر بیکٹیریا شامل ہیں۔ ایکوسسٹم کے سب سے اہم کنزیومرز جانور ہوتے ہیں۔ انہیں مزید دو گروپس یعنی**

**ہربی دورز (herbivores) اور کارنی دورز (carnivores) میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔** ہربی دورز مثلاً مویشی، ہرن، خرگوش، گھاس کا ٹڈا (grasshopper) وغیرہ پودوں کو کھاتے ہیں۔ یہ پرائمری کنزیومرز ہوتے ہیں۔ کارنی دورز دوسرے جانوروں کو کھاتے ہیں۔ پرائمری کارنی دورز (سیکنڈری کنزیومرز) ہربی دورز کو کھاتے ہیں۔ لوٹری، مینڈک، شکاری پرندے، چھوٹی مچھلیاں اور سانپ وغیرہ پرائمری کارنی دورز ہیں۔ سیکنڈری کارنی دورز (ٹرٹیری (tertiary) کنزیومرز) پرائمری کارنی دورز کو کھاتے ہیں۔ بھیڑیا اور آٹو وغیرہ سیکنڈری کارنی دورز ہیں۔ ٹرٹیری کارنی دورز، مثلاً شیر، چیتا وغیرہ سیکنڈری کارنی دورز کو کھاتے ہیں۔

**ڈی کمپوزرز یا ریڈیوسرز (decomposers or reducers) پودوں اور جانوروں کے مردہ مادوں کے پیچیدہ آرگینک کمپاؤنڈز کو سادہ کمپاؤنڈز میں توڑتے ہیں۔ وہ پودوں اور جانوروں کی مردہ اور گلتی سڑتی باقیات کے اندر ڈائجسٹو اینزائمز خارج کرتے ہیں تاکہ آرگینک میٹیریل کو ڈائجسٹ کر لیں۔ ڈائجسٹن کے بعد، ڈی کمپوزرز پراڈکٹس کو اپنے استعمال کے لیے جذب کر لیتے ہیں۔ باقی بچ جانے والے مادے ماحول کا حصہ بن جاتے ہیں۔ بہت سے بیکٹیریا اور فنجائی بائیوسفیئر کے بڑے ڈی کمپوزرز ہیں۔**

### تجزیہ اور وضاحت کرنا: Analyzing and Interpreting

- تالاب کے ایکوسسٹم کے اندر پروڈیوسرز اور کنزیومرز کی شناخت کریں۔ وہاں بائیوٹک اور اے بائیوٹک فیکٹرز کے درمیان موجود تعلقات بھی بیان کریں۔





## Flow of Materials and Energy in Ecosystems

### 16.2 ایکوسسٹمز میں میٹیریلز اور انرجی کا بہاؤ

ایکوسسٹم میں میٹیریلز اور انرجی ایک ٹراک لیول (trophic level) سے اگلے ٹراک لیول کی طرف جاتے ہیں۔ ٹراک لیول سے مراد فوڈ چین (food chain) میں وہ درجہ ہے جس پر ایک جاندار خوراک کھاتا ہے۔ پہلا ٹراک لیول پروڈیوسرز کا ہوتا ہے، دوسرا پرائمری کنزیومرز کا اور اسی طرح باقی لیولز ہوتے ہیں۔

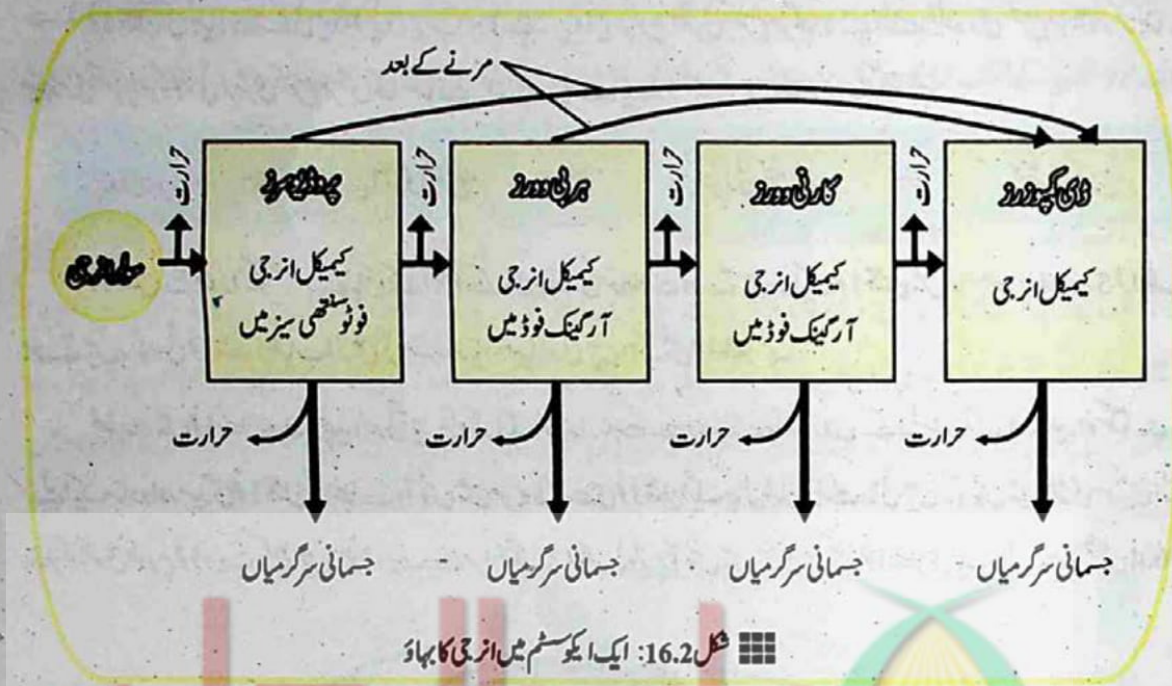
#### 16.2.1 انرجی کا بہاؤ Flow of Energy

ایکوسسٹم کے مختلف ٹراک لیولز کے درمیان انرجی کا بہاؤ یک طرفہ ہوتا ہے۔ ایک ایکوسسٹم میں انرجی کے بہاؤ کا مختصر جائزہ آگے دیا گیا ہے (شکل 16.2)۔

تمام ایکوسسٹمز کے لیے انرجی کا ابتدائی ذریعہ سورج ہے۔ پروڈیوسرز سولر انرجی (solar energy) حاصل کرتے ہیں اور اس کو، فوٹوسنتھس کے ذریعہ، کیمیکل انرجی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ وہ اس انرجی کو اپنے ٹشوز میں ذخیرہ کرتے ہیں اور اپنی مینابولک (metabolic) سرگرمیوں کے دوران اسے مکینیکل انرجی اور حرارت میں بھی تبدیل کرتے ہیں۔

جب پروڈیوسرز کو کھایا جاتا ہے تو ان کے ٹشوز میں موجود انرجی ہربی دورز کے پاس چلی جاتی ہے۔ ہربی دورز اپنی مینابولک سرگرمیوں کے دوران اسے مکینیکل انرجی اور حرارت میں تبدیل کرتے ہیں اور باقی انرجی کو اپنے ٹشوز میں ذخیرہ کر لیتے ہیں۔ کارنی دورز ہربی دورز کو کھاتے ہیں تو اس انرجی کو حاصل کر لیتے ہیں۔ وہ بھی اسے اپنی جسمانی سرگرمیوں میں استعمال کرتے ہیں اور باقی کو اپنے ٹشوز میں ذخیرہ کر لیتے ہیں۔ پروڈیوسرز اور کنزیومرز کے مرنے کے بعد، ان کے ٹشوز میں ذخیرہ شدہ انرجی کو ڈی کمپوزرز استعمال کرتے ہیں۔



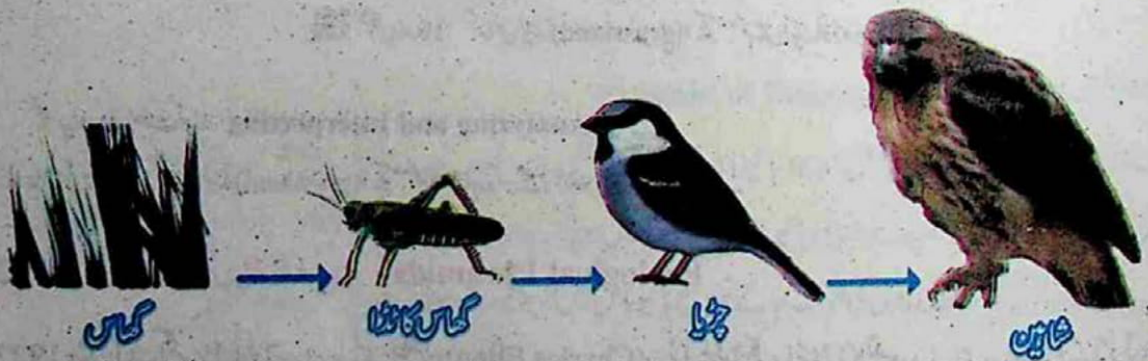


- ایکوسٹم میں انرجی کا ذخیرہ کرنا اور خرچ کرنا تھرموڈائنامکس (thermodynamics) کے بنیادی قانون کے مطابق ہوتا ہے۔ اس قانون کے مطابق: ”انرجی کو پیدا یا ختم نہیں کیا جاسکتا البتہ اسے ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔“ ایکوسٹم میں:
- سورج سے پروڈیوسرز کے ذریعہ کنزیومرز اور ڈی کمپوزرز تک انرجی کا مستقل بہاؤ (تبادلہ) رہتا ہے۔
  - ہر لیول پر انرجی کے تبادلہ کے دوران قابل استعمال انرجی میں کافی کمی ہوتی ہے۔

### Flow of Materials

### 16.2.2 میٹیریلز کا بہاؤ

ایک ٹراک لیول سے دوسرے تک میٹیریلز کا بہاؤ فوڈ چینز (food chains) اور فوڈ ویبز (food webs) کے ذریعہ ہوتا ہے۔ فوڈ چین سے مراد ایکوسٹم کے اندر جانداروں کا ایک سلسلہ ہے، جس میں ہر جاندار اپنے سے پہلے موجود جاندار کو کھاتا ہے اور اپنے سے بعد والے کی خوراک بن جاتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک ایکوسٹم میں موجود فوڈ چین اس طرح سے ہے۔



■ شکل 16.3: ایک سادہ فوڈ چین

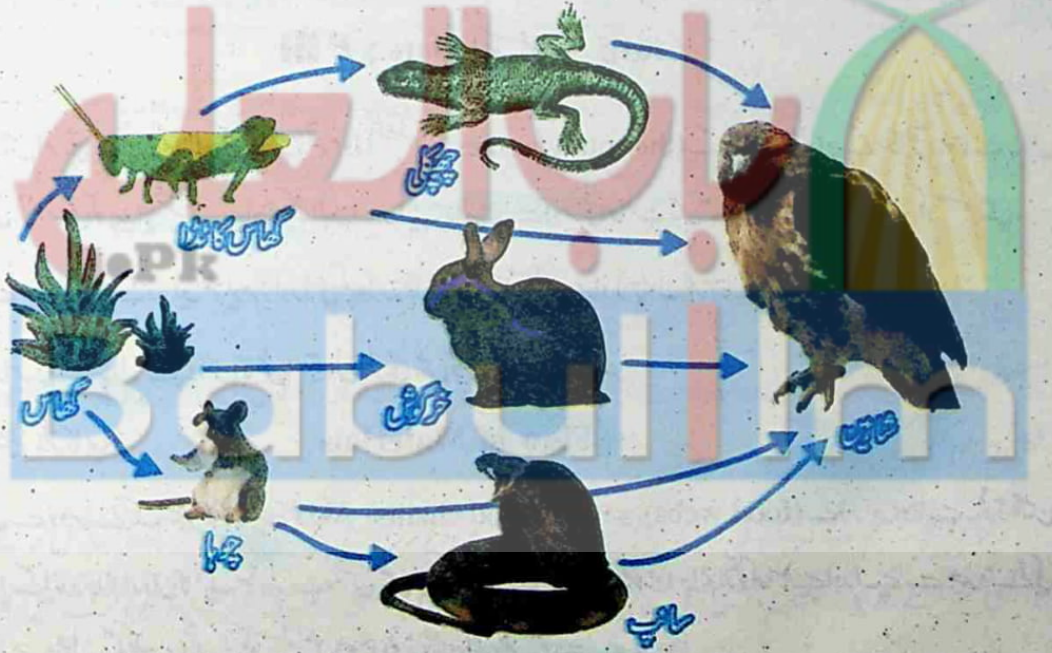


فوڈ چین کی بنیاد ہمیشہ کوئی پودا (پروڈیوسر) ہوتا ہے۔ پروڈیوسر کو پرائمری کنزیومر کھاتا ہے، جسے سیکنڈری کنزیومر شکار کر لیتا ہے۔ سیکنڈری کنزیومر کو کوئی ٹرشری کنزیومر بھی کھا سکتا ہے۔ اس طرح سے ایک فوڈ چین کو یوں ظاہر کیا جاسکتا ہے:

پروڈیوسر ← پرائمری کنزیومر ← سیکنڈری کنزیومر ← ٹرشری کنزیومر

فوڈ چین کے اندر ایکوسٹم کے بائیونک اجزاء کے مابین غذائی تعلقات ہوتے ہیں۔ ایک فوڈ چین میں عام طور پر 4 سے 5 ٹراک لیولز ہوتے ہیں۔ چھوٹی فوڈ چینز دستیاب انرجی کی مقدار زیادہ مہیا کرتی ہیں، جبکہ لمبی فوڈ چینز کم۔

فطرت میں فوڈ چینز بہت پیچیدہ ہوتی ہیں کیونکہ ایک جاندار بہت سے دوسرے جانداروں کے لیے خوراک کا ذریعہ ہو سکتا ہے۔ اس لیے ایک سادہ اور سیدھی فوڈ چین کی بجائے، آپس میں مربوط بہت سی فوڈ چینز ایک جال نما ساخت بناتی ہیں۔ آپس میں جڑی ہوئیں ایسی فوڈ چینز کو مجموعی طور پر فوڈ ویب کہتے ہیں۔ فوڈ ویب سے مراد مختلف ٹراک لیولز پر آپس میں جڑی ہوئیں فوڈ چینز کا ایک جال ہے (شکل 16.4)۔



شکل 16.4: گراس لینڈ (grassland) ایکوسٹم میں ایک فوڈ ویب

تجزیہ اور وضاحت کرنا: Analyzing and Interpreting

• علاقائی تالاب یا گراس لینڈ (grassland) ایکوسٹم کا مشاہدہ کر کے فوڈ چینز اور فوڈ ویب بنائیں۔

### Ecological Pyramids

### 16.2.3 ایکولوجیکل پائرامڈز

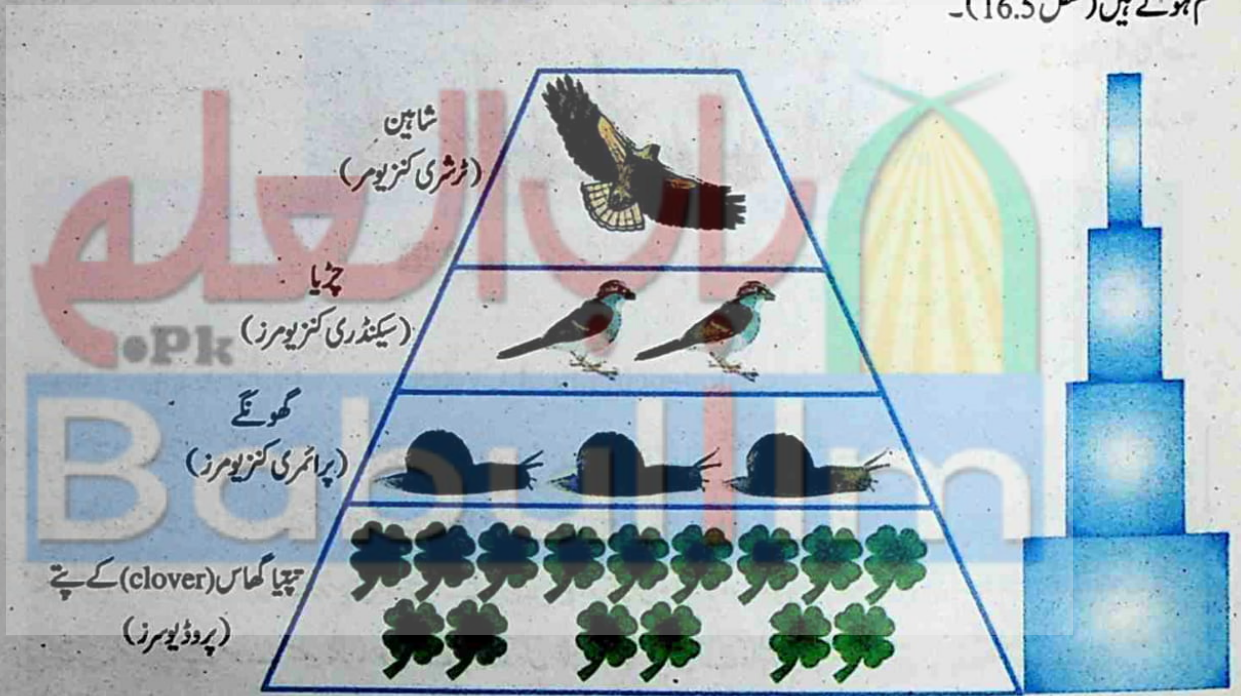
1927ء میں ایک انگریز ایکولوجسٹ چارلس ایلٹن (Charles Elton) نے ایکولوجیکل پائرامڈز کا تصور دیا۔ اس نے نوٹ کیا کہ فوڈ چین



کے آغاز میں موجود جانور تعداد میں زیادہ ہوتے ہیں جبکہ فوڈ چین کے اختتام پر موجود جانور تعداد میں کم ہوتے ہیں۔ ایکولوجیکل پائرامڈ سے مراد ایک فوڈ چین کے مختلف ٹرائف لیولز پر جانداروں کی تعداد یا بائیوماس (biomass) کی مقدار یا انرجی کی مقدار کا اظہار ہے۔ ایکولوجیکل پائرامڈ تین طرح کے ہوتے ہیں۔ یہاں ہم ان میں سے دو کو پڑھیں گے۔

### 1. پائرامڈ آف نمبرز Pyramid of Numbers

مختلف ٹرائف لیولز پر ہر یونٹ ایریا میں موجود جانداروں کی تعداد کا گراف کی شکل میں اظہار، پائرامڈ آف نمبرز ہے۔ عام طور پر، پروڈیوسرز تعداد میں زیادہ ہوتے ہیں، پرائمری کنزیومرز کی تعداد کم ہوتی ہے، سیکنڈری کنزیومرز ان سے بھی کم ہوتے ہیں اور اسی طرح مزید آگے بھی۔ اس طرح پروڈیوسرز سائز میں تو سب سے چھوٹے لیکن تعداد میں زیادہ ہوتے ہیں، جبکہ ٹرشری کنزیومرز سائز میں بڑے لیکن تعداد میں کم ہوتے ہیں (شکل 16.5)۔

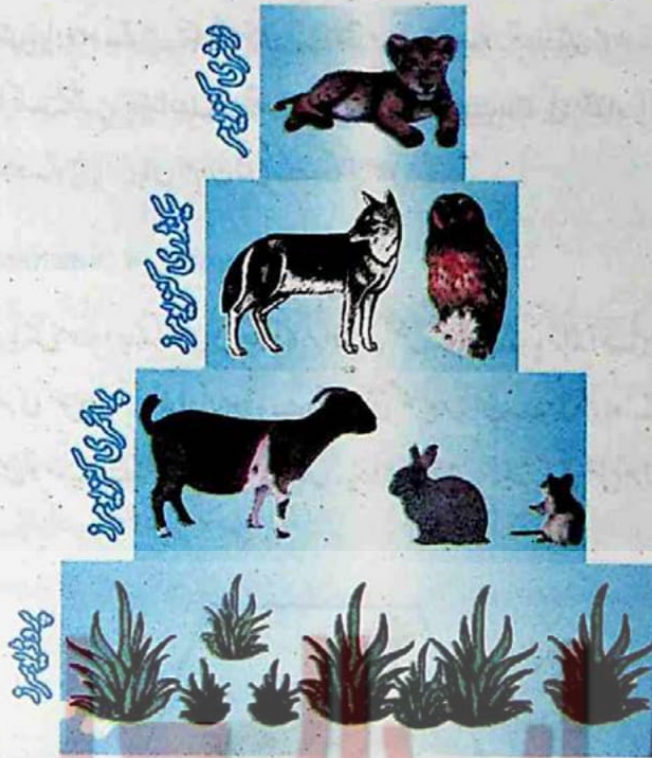


شکل 16.5: ایک ایکوسٹم میں پائرامڈ آف نمبرز

### 2. پائرامڈ آف بائیوماس Pyramid of Biomass

یہ مختلف ٹرائف لیولز پر ہر یونٹ ایریا میں موجود بائیوماس کا گراف کی شکل میں اظہار ہے۔ خشکی کے ایک ایکوسٹم میں، سب سے زیادہ بائیوماس پروڈیوسرز میں ہوتی ہے اور آغاز کے ٹرائف لیول سے اختتامی ٹرائف لیول کی طرف جاتے ہوئے بائیوماس میں مرحلہ وار کمی ہوتی ہے۔ (شکل 16.6)۔





■ حل 16.6: ایک ایکسٹیم میں پائیدار آف بائیو ماس

#### 16.2.4 بائیوجیو کیمیکل سائیکلز Biogeochemical Cycles

ہم جانتے ہیں کہ تمام جانداروں کے لیے میٹیریلز کا ذریعہ زمین ہے۔ ماحول بائیو کیمیکل سائیکل مہیا کرتا ہے جنہیں جاندار اپنے جسم اور اپنے مینا بولزم کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ یہ میٹیریلز جانداروں اور ماحول کے درمیان گردش کرتے ہیں۔ بائیوجیو کیمیکل سائیکلز وہ گردش رستے ہیں جن پر چلتے ہوئے میٹیریلز ماحول سے جانداروں میں اور پھر وہاں سے واپس ماحول میں آتے ہیں۔

چونکہ اٹمیٹس اور ان۔ آرٹیکل کپاؤنڈز کی یہ حرکت زندگی کی بقاء کے لیے لازمی ہے، اس لیے ان سائیکلز کو غذائی سائیکلز (nutrient cycles) بھی کہہ دیتے ہیں۔

#### 1. کاربن سائیکل Carbon Cycle

کاربن ایٹم بہت اقسام کے بائیو مالیکولز کا بنیادی تعمیری بلاک (block) ہے۔ فطرت میں کاربن گرافائٹ (graphite) اور ڈائمنڈ (diamond) میں پایا جاتا ہے۔ یہ فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی صورت میں بھی موجود ہوتا ہے۔

کاربن سائیکل ایک پرفیکٹ سائیکل ہے کیونکہ کاربن کو فضا سے نکالنے کے ساتھ ساتھ ہی اس کی واپسی بھی ہو رہی ہوتی ہے۔

جاندار دنیا کے لیے کاربن کا بڑا ذریعہ فضا اور پانی میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے۔ دلدل کا کوئلہ (peat)، معدنی کوئلہ (coal)،

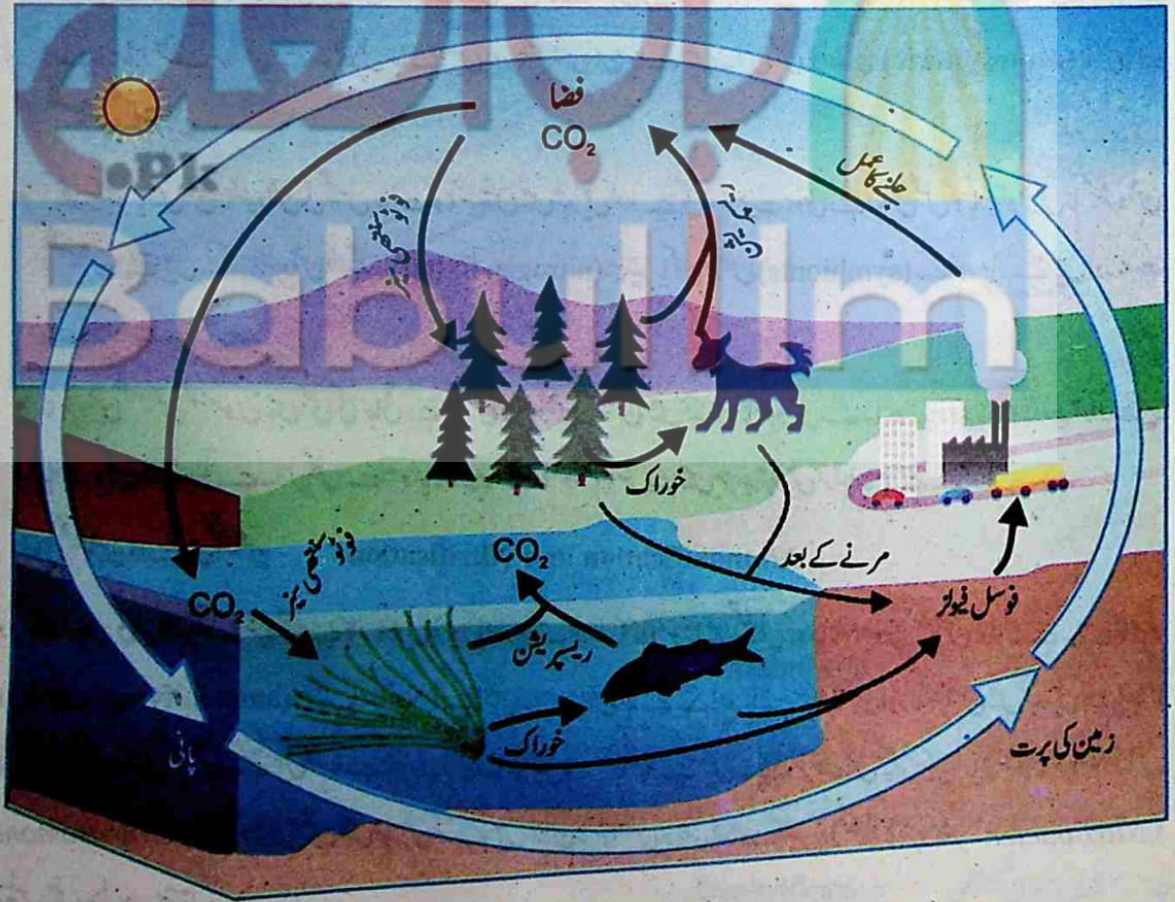


نچرل گیس اور پیٹرولیم جیسے فوسل فیولز (fossil fuels) بھی کاربن رکھتے ہیں۔ زمین کی اوپری پرت (crust) میں موجود کاربنوٹیکس بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتے ہیں۔

فضا یا پانی میں موجود کاربن کو جاندار دنیا میں لانے کا بڑا عمل فوٹو سنتھی سیز ہے۔ پروڈیوسرز فضا یا پانی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ لیتے ہیں اور اسے آرگینک کمپاؤنڈز میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس طرح کاربن پروڈیوسرز کے جسم کا حصہ بن جاتی ہے۔ یہ کاربن فوڈ چینز میں داخل ہوتی ہے اور ہر بی وورز، کارنی وورز اور ڈی کمپوزرز کو دی جاتی ہے۔

پروڈیوسرز اور کنزیومرز کی ریسپریشن سے کاربن ڈائی آکسائیڈ ماحول میں واپس جاتی ہے۔ ڈی کمپوزرز کے ذریعہ آرگینک بے کار مادوں اور مردہ اجسام کی تحلیل (ڈی کمپوزیشن) سے بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ ماحول میں خارج ہوتی ہے۔ لکڑی اور فوسل فیولز کے جلانے جانے سے بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی بڑی مقدار فضا میں داخل ہوتی ہے۔

انسان کی سرگرمیوں جیسے کہ بڑے پیمانے پر جنگلات کی کٹائی اور فوسل فیولز کے بے جا جلانے سے کاربن سائیکل کا توازن بگڑ گیا ہے۔ اس کے نتیجے میں فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بڑھ رہی ہے جس سے گرین ہاؤس ایفیکٹ بن رہا ہے اور گلوبل وارمنگ (global warming) ہو رہی ہے۔



■ شکل 16.7: کاربن سائیکل



## Nitrogen Cycle

## 2. نائٹروجن سائیکل

نائٹروجن بہت سے بائیو مالکیولز مثلاً پروٹینز اور نیوکلک ایسڈز (DNA اور RNA) کا اہم جزو ہے۔ فضا آزاد نائٹروجن گیس کا ایک ذخیرہ ہے۔ جاندار فضا سے اس نائٹروجن کو براہ راست نہیں لے سکتے (سوائے نائٹروجن فکسنگ بیکٹیریا کے)۔ نائٹروجن گیس کو نائٹریٹس میں تبدیل کرنا پڑتا ہے، تاکہ پودے اسے استعمال کر سکیں۔ نائٹروجن سائیکل کے کئی مراحل ہیں۔

## Formation of Nitrates

## a. نائٹریٹس کی تیاری

یہ مرحلہ ان طریقوں سے مکمل ہوتا ہے۔

## Nitrogen Fixation

## 1. نائٹروجن فکسیشن

نائٹروجن گیس کو نائٹریٹس میں تبدیل کر دینا نائٹروجن فکسیشن کہلاتا ہے۔ یہ عمل مندرجہ ذیل طریقوں سے ہوتا ہے۔

- آندھی اور طوفان (thunderstrom) اور آسمانی بجلی سے فضا میں نائٹروجن کی گیس حالت نائٹروجن کے آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ آکسائیڈز پانی میں حل ہو جاتے ہیں جس سے نائٹریٹس (nitrous) اور نائٹریک (nitric) ایسڈ بنتے ہیں۔ اس کے بعد یہ ایسڈز مختلف سائٹس کے ساتھ مل جاتے ہیں اور نائٹریٹس بن جاتے ہیں۔ اس عمل کو فضائی (atmospheric) نائٹروجن فکسیشن کہتے ہیں۔

- کچھ بیکٹیریا میں بھی نائٹروجن کی گیس حالت کو نائٹریٹس میں تبدیل کر دینے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ اس عمل کو بائیولوجیکل نائٹروجن فکسیشن کہتے ہیں۔ کچھ نائٹروجن فکسنگ (nitrogen fixing) بیکٹیریا کبھی اوٹس (symbionts) کے طور پر رہتے ہیں اور بہت سے آزادانہ رہتے ہیں۔

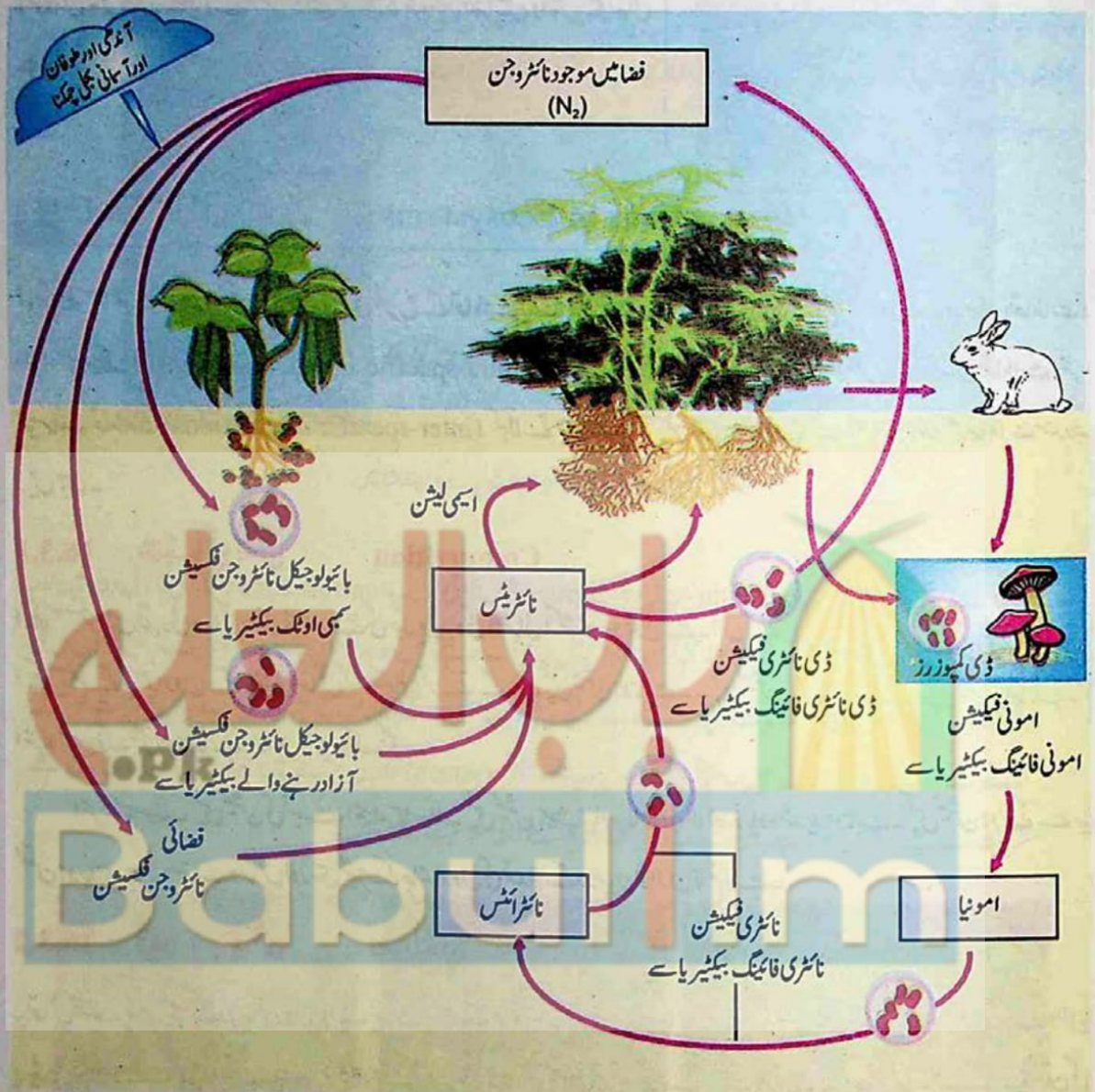
- نائٹروجن فکسیشن صنعتوں میں بھی کی جاتی ہے۔ صنعتی نائٹروجن فکسیشن میں فضائی نائٹروجن کے ساتھ زیادہ دباؤ اور درجہ حرارت پر ہائیڈروجن ملائی جاتی ہے۔ اس عمل سے امونیا بنتا ہے، جسے امونیم نائٹریٹ میں مزید تبدیل کر لیا جاتا ہے۔

## Ammonification and Nitrification

## 2. امونی فیکیشن اور نائٹری فیکیشن

مردہ جانداروں کی پروٹینز اور نائٹروجنی بے کار مادوں (یوریا اور یورک ایسڈ) کا امونیا میں تحلیل ہو جانا، امونی فیکیشن کہلاتا ہے۔ اس کام کو امونی فائینگ (ammonifying) بیکٹیریا سرانجام دیتے ہیں۔ امونیا بن جانے کے بعد، اسے نائٹرائٹس اور نائٹریٹس میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ اس عمل کو نائٹری فیکیشن کہتے ہیں اور اسے نائٹری فائینگ بیکٹیریا سرانجام دیتے ہیں۔ پہلے مرحلہ میں کچھ بیکٹیریا (مثلاً نائٹروسوموناس Nitrosomonas) امونیا کو نائٹرائٹس میں تبدیل کرتے ہیں۔ ان نائٹرائٹس کو پھر کچھ اور بیکٹیریا (مثلاً نائٹرو بیکٹر Nitrobacter) نائٹریٹس میں بدل دیتے ہیں۔





شکل 16.8: ٹائٹروجن سائیکل

b. ایسی لیشن Assimilation

مندرجہ بالا اعمال کے نتیجہ میں بننے والے نائٹریس کو پودے جذب کر لیتے ہیں اور انہیں اپنی پروٹینز وغیرہ بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔  
چانور پودوں سے نائٹروجن والے کمپاؤنڈز لیتے ہیں۔ جانداروں کا نائٹروجن کو استعمال کر لینا ایسی لیٹن کہلاتا ہے۔

c. ڈی نائٹریفیکیشن Denitrification

یہ وہ بائیولوجیکل عمل ہے جس میں ڈی نائٹری فائینگ (denitrifying) بیکٹیریا نائٹریٹس اور نائٹرائٹس کی ریڈکشن کرتے ہیں اور انہیں



نائٹروجن گیس میں بدل دیتے ہیں۔ اس طرح نائٹروجن فضا میں واپس چلی جاتی ہے۔  
 نارمل سے زیادہ ڈی نائٹری فیکیشن سے زمین کی زرخیزی میں کمی آتی ہے۔ اس عمل کے محرکات مٹی میں پانی کھڑا ہونا، ہوا کا گزرنہ ہونا اور وہاں آرگینک مادوں کا جمع ہو جانا ہیں۔

### Interactions in Ecosystems

### 16.3 ایکوسسٹمز میں تعاملات

تمام ایکوسسٹمز میں جانداروں کے درمیان کئی طرح کے تعاملات پائے جاتے ہیں۔ ایک ہی پسینے کے جانداروں کے درمیان تعاملات کو انٹرا-سپیسفک تعاملات (intra-specific interactions) کہتے ہیں، جبکہ مختلف پسینے کے جانداروں کے درمیان تعاملات انٹر-سپیسفک تعاملات (inter-specific interactions) کہلاتے ہیں۔ ایکوسسٹمز میں جانداروں کے درمیان چند اہم تعاملات مندرجہ ذیل ہیں۔

#### Competition

#### 16.3.1 مقابلہ یا کمی ٹیشن

ایکوسسٹمز میں قدرتی وسائل مثلاً غذا، رہنے کی جگہ وغیرہ کی دستیابی اکثر محدود ہوتی ہے۔ اس لیے ایکوسٹم کے جانداروں کے مابین وسائل کو استعمال کرنے کے لیے کمی ٹیشن ہوتا ہے۔ یہ کمی ٹیشن انٹرا-سپیسفک بھی ہو سکتا ہے اور انٹر-سپیسفک بھی۔

انٹر-سپیسفک کمی ٹیشن کی نسبت، انٹرا-سپیسفک کمی ٹیشن ہمیشہ زیادہ طاقت والا اور زیادہ شدید ہوتا ہے۔ کمی ٹیشن ہونے سے یہ ممکن ہو جاتا ہے کہ دستیاب وسائل اور پسینے کے جانداروں کی تعداد کے درمیان توازن قائم رہے۔

#### Predation

#### 16.3.2 شکار یا پریڈیشن

یہ تعامل مختلف پسینے کے دو جانوروں یا ایک پودے اور ایک جانور کے درمیان پایا جاتا ہے۔ پریڈیشن میں ایک جاندار (شکار کرنے والا یا پریڈیٹر: predator) دوسرے جاندار (شکار ہونے والا یا پری: prey) پر حملہ کرتا ہے، اسے مار دیتا ہے اور کھاتا ہے۔ پریڈیشن کی چند مثالیں مندرجہ ذیل ہیں۔

- تمام کارنی دور جانور پریڈیٹر ہوتے ہیں (شکل 16.9)۔ مثال کے طور پر، مینڈک مچھر کا شکار کرتا ہے اور لومڑی خرگوش کا شکار کرتی ہے۔ چند مثالیں ایسی بھی ہیں جن میں ایک پریڈیٹر کسی دوسرے پریڈیٹر کا شکار بن جاتا ہے اور پھر دوسرا بھی تیسرے پریڈیٹر کا شکار بن جاتا ہے۔ مثلاً مینڈک (پریڈیٹر 1) کو سانپ (پریڈیٹر 2) شکار کرتا ہے اور پھر سانپ کو عقاب (پریڈیٹر 3) شکار کر لیتا ہے۔





مینڈک حشرات کا  
شکار کرتا ہے



سانپ مینڈک کا  
شکار کرتا ہے



نومرغز گوش کا  
شکار کرتا ہے



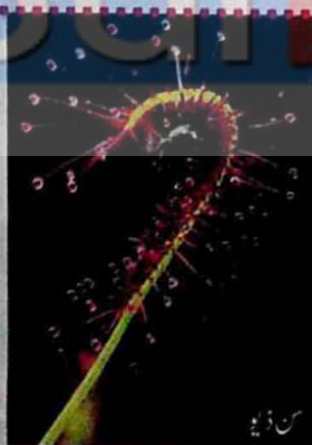
شیر زیر کا  
شکار کرتا ہے

■ شکل 16.9: پریڈیٹرز اور ان کے پرے کی چند مثالیں

- چمک پودے (چمک پلانٹ: pitcher plant، سن ڈیو sundew، ونس فلائی ٹریپ: Venus flytrap) بھی کارنی دور ہیں اور پریڈیٹر کے طور پر رہتے ہیں (شکل 16.10)۔ جن علاقوں میں یہ پودے رہتے ہیں، وہاں معدنیات اور دوسرے غذائی مادوں کی کمی ہوتی ہے۔ اپنی نائٹروجن کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے یہ پودے حشرات کا شکار کرتے ہیں۔ ان کے پاس حشرات کو کش کرنے کے طریقے موجود ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، یہ میٹھا نیکٹر (nectar) خارج کرتے ہیں جو خوراک کی تلاش میں نکلے حشرات کے لیے پرکشش ہوتا ہے۔ ان کے پتے بھی شکار کو پھانسنے والی مناسبت رکھتے ہیں۔



چمک پلانٹ



سن ڈیو



ونس فلائی ٹریپ



<http://en.wikipedia.org>

اس ویب سائٹ پر دیکھیے کہ ونس فلائی ٹریپ کس طرح حشرات کو پکڑتا ہے:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Venus\\_flytrap](http://en.wikipedia.org/wiki/Venus_flytrap)

■ شکل 16.10: پریڈیٹر پودے



پریڈیشن سے مدد ملتی ہے کہ پرے کی پاپولیشن کنٹرول میں رہے اور اس طرح ایکولوجیکل توازن قائم رہے۔ انسان اس طرح کے تعامل کا فائدہ اٹھاتے ہوئے خود روگھاس پھوس (weeds) اور بیماری پھیلانے والے حشرات (pests) کا بائیولوجیکل کنٹرول کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، کسی علاقہ میں بیماری پھیلانے والے حشرات کو کنٹرول کرنے کے لیے وہاں ان کے پریڈیٹرز چھوڑ دیئے جاتے ہیں۔

### 16.3.3 سمبی اوس Symbiosis

یہ مختلف پسینز کے ارکان کے درمیان ایک رشتہ ہے جس میں وہ کم یا لمبے عرصہ کے لیے اکٹھے زندگی گزارتے ہیں۔ سمبی اوس تین طرح کا ہوتا ہے۔

#### a. پیراسائٹ ازم Parasitism

یہ سمبی اوس (مختلف پسینز کے جانداروں کے درمیان) کی ایک قسم ہے جس میں چھوٹا فریق ہوسٹ تو پیراسائٹ کے بغیر زندہ رہ سکتا ہے مگر پیراسائٹ ہوسٹ کے بغیر نہیں رہ سکتا۔ (پیراسائٹ) بڑے فریق (میزبان یعنی ہوسٹ: host) کے جسم سے خوراک اور تحفظ حاصل کرتا ہے۔

عارضی پیراسائٹزم میں، پیراسائٹ اپنا زیادہ تر لائف سائیکل آزادانہ گزارتا ہے۔ اس کے لائف سائیکل کا صرف ایک حصہ ہی پیراسائٹ کے طور پر گزارتا ہے۔ جو تک، بستر کے کھٹل، مچھر وغیرہ انسان کے عام عارضی پیراسائٹس ہیں۔ مستقل پیراسائٹزم میں، پیراسائٹس اپنا تمام لائف سائیکل پیراسائٹس کے طور پر ہی گزارتے ہیں۔ بیماری پیدا کرنے والے کئی بیکٹیریا اور تمام وائرسز مستقل پیراسائٹ ہوتے ہیں۔

پیراسائٹس کی کلاسیفیکیشن ایکٹوپیراسائٹس (ectoparasites) اور اینڈوپیراسائٹس (endoparasites) میں بھی کی جاتی ہے۔ ایکٹوپیراسائٹس اپنے ہوسٹ کے جسم سے باہر (سطح پر) رہتے ہیں اور وہاں سے خوراک حاصل کرتے ہیں۔ مچھر، جو تک اور جوائیں ایکٹوپیراسائٹس کی مثالیں ہیں۔



شکل 16.11: ایکٹوپیراسائٹس

اینڈوپیراسائٹس اپنے ہوسٹ کے جسم کے اندر رہتے ہیں اور وہاں سے خوراک اور تحفظ حاصل کرتے ہیں۔ بیکٹیریا، وائرسز، ٹیپ ورم، اسکیرس (Ascaris)، اینٹامیبا (Entamoeba)، پلازموڈیم (Plasmodium) وغیرہ اینڈوپیراسائٹس ہیں۔





اسکیرس

ٹیپ ورم

ایمٹامیبا

پلازموڈیم

■ شکل 16.12: چند اینڈوپیٹریکٹائنس

کچھ پودے (مثلاً کسکیوٹا: *Cuscuta*) دوسرے پودوں پر پیڑاسائٹ کے طور پر رہتے ہیں۔ پیڑاسائٹ پودا اپنے ہوسٹ کے جسم کے اندر خاص طرح کی جڑیں (ہاسٹوریا: *haustoria*) گاڑ دیتا ہے اور ہوسٹ کے ویکسکولر ٹشوز سے اپنی ضرورت کے غذائی مادے چوستا ہے (شکل 16.13)۔



■ شکل 16.13: ایک پیڑاسائٹ پودا اور اس کے ہوسٹ درخت کا تار

## Mutualism

## b. میوچلزم

اس طرح کی سبھی اوس میں دونوں فریق (مختلف پی شیز کے) فائدہ اٹھاتے ہیں اور کسی کو بھی نقصان نہیں پہنچتا۔ مثال کے طور پر:

- دیمک لکڑی کھاتے ہیں مگر اسے ڈائجسٹ نہیں کر سکتے۔ دیمک کی انٹسٹائن میں ایک پروٹوزون (*protozoan*) رہتا ہے جو وہاں لکڑی کے سیلولوز کو ڈائجسٹ کرنے کے لیے سیلولیز (cellulase) اینزائم خارج کرتا ہے۔ دیمک بدلے میں پروٹوزون کو خوراک اور تحفظ فراہم کرتا ہے (شکل 16.14)۔
- نائٹروجن فکسر (*nitrogen fixer*) بیکٹیریا رائی زویم (*Rhizobium*) پھلی دار پودوں مثلاً منرا اور چنے کی جڑوں کی گانٹھوں یعنی رُوت نوڈیولز (*root nodules*) میں رہتے ہیں (شکل 16.15)۔ بیکٹیریا پودے سے خوراک اور تحفظ حاصل کرتے ہیں اور بدلے میں وہ پودے کے لیے گیس حالت کی نائٹروجن کو نائٹریٹس میں فکس کرتے ہیں، جس کی پودے کو نشوونما کے لیے ضرورت ہوتی ہے۔





■ شکل 16.15: روت نوڈیولر میں بیکیٹیریا

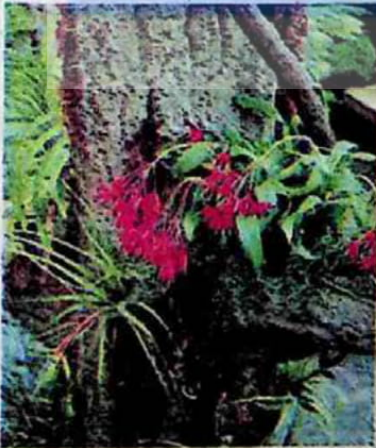


■ شکل 16.14: دیمک اور اس کی گٹ میں موجود پروٹوزون

### c. کومن سلیزم Commensalism

یہ بھی اوس کی وہ قسم ہے جس میں ایک فریق کو فائدہ ہوتا ہے جبکہ دوسرے کو نہ فائدہ ہوتا ہے نہ نقصان۔ مثال کے طور پر:

- اپی فائٹس (epiphytes) ایسے چھوٹے پودے ہیں جو دوسرے بڑے پودوں کے اوپر صرف جگہ کی خاطر اگتے ہیں (شکل 16.16 a)۔ یہ پودے پانی اور معدنیات فضا سے خود ہی جذب کرتے ہیں اور اپنی خوراک بھی خود تیار کرتے ہیں۔ بڑے پودوں کو کسی طرح سے بھی اس رشتہ کا نہ فائدہ ہوتا ہے نہ نقصان۔
- مچھلیوں کی ایک قسم، سکرش (sucker fish)، اپنے سکر کی مدد سے شارک کی سطح سے چمٹ جاتی ہے (شکل 16.16 b)۔ اس طرح شارک چمٹی ہوئی سکرش کو خوراک کی دستیابی والے علاقوں میں جانے کے لیے ایک آسان ٹرانسپورٹ مہیا کرتی ہے۔



a-



b-

■ شکل 16.16: a- درخت کے تنے پر اگتا ہوا ایک اپی فائٹ کھلمب (orchid) کا پودا

b- شارک کے ساتھ چمٹی ایک سکرش





یہ کس طرح کا بھی اوس ہے؟

ہنی گائیڈ (honeyguide) پرندہ شہد کے چھتوں میں موجود لاروا اور موم (wax) کھاتا ہے۔ یہ چھتوں کی تلاش میں اڑتا رہتا ہے لیکن اس میں چھتے کو کھولنے کی طاقت نہیں ہوتی۔ بگو (badger) بڑے سائز کے میملز ہیں جو شہد کھاتے ہیں۔ جب ہنی گائیڈ پرندہ چھتہ تلاش کرنے نکلتا ہے، تو بگو اس کا پیچھا کرتا ہے۔ جب پرندے کو چھتہ مل جاتا ہے تو وہ بگو کو بلاتا ہے۔ بعض اوقات پرندے کو رک کر آہستہ چلنے والے بگو کا انتظار کرنا پڑتا ہے۔ وہاں پہنچ کر بگو چھتہ کھولتا ہے اور دونوں مل کر اپنی اپنی خوراک کھاتے ہیں۔ انسان بھی شہد کی کھیلوں کی کالونیاں تلاش کرنے کے لیے ان پرندوں کو استعمال کرتا رہا ہے۔

## Ecosystem Balance and Human Impacts

### 16.4 ایکوسٹمز میں توازن اور انسانی اثرات

جانداروں کے آپس میں اور جانداروں اور ان کے ماحول کے اے بائیونک اجزاء کے درمیان تعاملات سے مضبوط اور متوازن ایکوسٹمز بنتے ہیں۔ بائیوجیو کیمیکل سائیکلز بھی قدرتی وسائل کی ری سائیکلنگ (recycling) کرتے ہیں تاکہ وہ ختم نہ ہوں اور اس طرح ایکوسٹمز میں توازن قائم رکھتے ہیں۔ انسان ماحول کو تبدیل کرنے کی کوشش کرتا ہے (مثلاً درخت کاٹنا)، تاکہ اپنی ضروریات پوری کر لے۔ اس سے ایکوسٹمز کے اندر قائم نازک توازن میں خلل پڑا ہے۔ ایکوسٹمز کے توازن پر انسان کے چند اثرات آگے بیان کیے گئے ہیں۔

#### 1. گلوبل وارمنگ Global Warming

فضا میں گرین ہاؤس (greenhouse) گیسوں (مثلاً کاربن ڈائی آکسائیڈ، میتھین، اوزون وغیرہ) کا اضافہ زمین کے درجہ حرارت میں اضافہ کرتا ہے۔ یہ گیسیں زمین کے کرہ فضائی کے سب سے نچلے حصہ میں ہی رہتی ہیں اور سورج کی شعاعوں کو واپس خلا میں ری فلیکٹ نہیں ہونے دیتیں۔ اس کے نتیجے میں حرارت زمین کی فضا میں ہی رہتی ہے اور اس کا درجہ حرارت بڑھاتی ہے۔ اسے گلوبل وارمنگ کہتے ہیں۔

گلوبل وارمنگ کی وجہ سے قطبین کی برف پوش چوٹیاں (polar ice-caps) اور گلیشیئرز (glaciers) پگھلنے کی رفتار، برف کی نئی تہیں بننے سے زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ، سمندری پانی بھی پھیل رہا ہے جس کی وجہ سے سطح سمندر اونچی ہو رہی

1990ء میں اقوام متحدہ نے موسمی حالات میں تبدیلی پر ایک انٹرنیشنل پنل (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) بنایا۔ یہ مختلف ایسٹوٹھلڈ گرین ہاؤس گیسوں کے جمع ہو جانے اور اس سے بچاؤ کے حوالہ سے عالمی لیڈرز کو سائنسی مشورے دیتا ہے۔ APCC کے مطابق، پچھلے 30 سالوں کے دوران زمین کی سطح کا درجہ حرارت فی عشرہ 2 ڈگری سنٹی گریڈ بڑھا ہے۔



ہے۔ گلیشیرز کے پگھلنے سے دریاؤں کا پانی کناروں پر سے نکل آتا ہے اور سیلاب آتے ہیں۔

مالدیپ (Maldives) کی بٹا:

سائنسدانوں کو خوف ہے کہ سطح سمندر میں ہر سال 0.9 سنی میٹر کا اضافہ ہو رہا ہے۔ اس اضافہ کا سب سے خطرناک اثر ساحلی ممالک پر ہوتا ہے۔ مالدیپ کے زیادہ تر جزیروں کی اونچائی سطح سمندر سے 1 میٹر سے بھی کم ہے۔ یہ اندازہ ہے کہ 100 سالوں کے دوران، مالدیپ رہنے کے قابل نہیں ہوگا اور شہریوں کو وہاں سے زبردستی بے دخل کر دیا جائے گا۔



### Greenhouse Effect

گرین ہاؤس ایفیکٹ

اسطلاح 'گرین ہاؤس ایفیکٹ' سے مراد وہ مظہر ہے جس میں چند گیسیں (جنہیں گرین ہاؤس گیسیں کہتے ہیں) فضا میں حرارت کو روک لیتی ہیں۔ یہ گیسیں گرین ہاؤس میں لگے سبز شیشے کی طرح کام کرتی ہیں، جو اندرونی حرارت کو باہر نکلنے نہیں دیتا۔ جب سورج کی روشنی زمین کی سطح تک پہنچتی ہے، تو اس کی زیادہ تر توانائی حرارتی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ زمین کی سطح اس حرارتی توانائی کو انفراریڈ (infrared) شعاعوں کی شکل میں خلا کی جانب ریفلیکٹ کر دیتی ہے۔ گرین ہاؤس گیسیں انفراریڈ شعاعوں کو روک کر واپس زمین کی طرف بھیج دیتی ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ، میتھین اور نائٹرس آکسائیڈ اہم گرین ہاؤس گیسیں ہیں۔ 1800ء سے لے کر اب تک فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار میں 30% اضافہ ہوا ہے، میتھین کی مقدار دو گنی سے بھی زیادہ ہو چکی ہے اور نائٹرس آکسائیڈ کی مقدار میں تقریباً 8% اضافہ ہوا ہے۔

### Acid Rain

2. تیزابی بارش

جب بارش آلودہ ہوا میں سے گزرتی ہے تو وہاں اس کا سامنا سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈز جیسے کیمیکلز سے ہوتا ہے۔ یہ کیمیکلز سورج کی روشنی کی موجودگی میں پانی کے بخارات کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور سلفیورک ایسڈ (sulphuric acid) اور نائٹریک ایسڈ (nitric acid) بناتے ہیں۔ زیادہ درجہ حرارت پر تو یہ تیزاب بخارات کی شکل میں ہی رہتے ہیں۔ جیسے جیسے درجہ حرارت کم ہونا شروع ہوتا ہے، یہ تیزاب مائع میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور زمین کی طرف آتی ہوئی بارش یا برف میں مل جاتے ہیں۔ اس طرح سے بارش تیزابی ہو جاتی ہے جس کی تیزابیت یعنی pH کی حدود 3 سے 6 کے درمیان ہوتی ہیں۔ تیزابی بارش کے برے اثرات میں سے چند مندرجہ ذیل ہیں۔

- تیزابی بارش سے دریاؤں اور جھیلوں وغیرہ کے پانی میں موجود غذائی مادے تباہ ہو جاتے ہیں۔ اس سے پانیوں کی pH بھی کم ہو جاتی ہے اور زیادہ تر آبی جانور اس کم pH پر زندہ نہیں رہ سکتے۔
- تیزابی بارش مٹی میں موجود غذائی مادوں کو بہا کر لے جاتی ہے، درختوں کی چھالوں اور ان کے پتوں کو تباہ کرتی ہے اور زوٹ میمز کو نقصان پہنچاتی ہے۔ پتے کے پگھلنے (کلوروفل) بھی خراب ہو جاتے ہیں۔



- ایسی دھاتی سطحیں جن پر تیزابی بارش برسی ہو، آسانی سے زنگ آلود ہو جاتی ہیں۔ کپڑے، کاغذ اور چمڑے کی مصنوعات اپنی مادی مضبوطی کھودیتی ہیں اور آسانی سے ٹوٹ جاتی ہیں۔
- تیزابی بارش پڑنے سے عمارتی سامان جیسے کہ چونے کا پتھر، سنگ مرمر، ڈولومائٹ (dolomite)، گارا (mortar) اور سلیٹ (slate) کمزور ہو جاتے ہیں، کیونکہ ان میں حل پذیر کیمیاؤں کا ذخیرہ بن جاتے ہیں۔ اس لیے تیزابی بارش تاریخی عمارتوں کے لیے خطرناک ہوتی ہے۔ تیزابی بارشوں کی وجہ سے مشہور تاج محل کی عمارت کئی جگہوں سے گھل چکی ہے (شکل 16.17)۔



شکل 16.17: تاج محل اور اس کا خراب ہو چکا دروازہ

### Deforestation

### 3. جنگلات کی کٹائی (ڈی فورسٹیشن)

قدرتی وجوہات یا انسان کی وجہ سے جنگلات کا ختم ہونا ڈی فورسٹیشن کہلاتا ہے۔ زراعت، فیکٹریوں، سڑکوں، ریل کے رستوں اور کان کنی (mining) کی خاطر جنگلات کے بڑے حصے صاف کیے جا چکے ہیں۔ لکڑی (لبر: lumber) لینے کے لیے انسان درخت کاٹتا ہے۔ کٹی ہوئی لکڑی کو مختلف سامان بنانے یا حرارت پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جن جنگلی جانوروں کو انسان شکار کرتا ہے ان میں سے کئی بیماری پھیلانے والے حشرات کے پریڈیٹرز ہوتے ہیں۔ اس طرح یہ حشرات درختوں کے تنے کھا کر اور بیماریاں پھیلا کر جنگلات کو تباہ کرتے ہیں۔



شکل 16.18: سڑکیں بنانے کے لیے جنگلات کاٹے جاتے ہیں

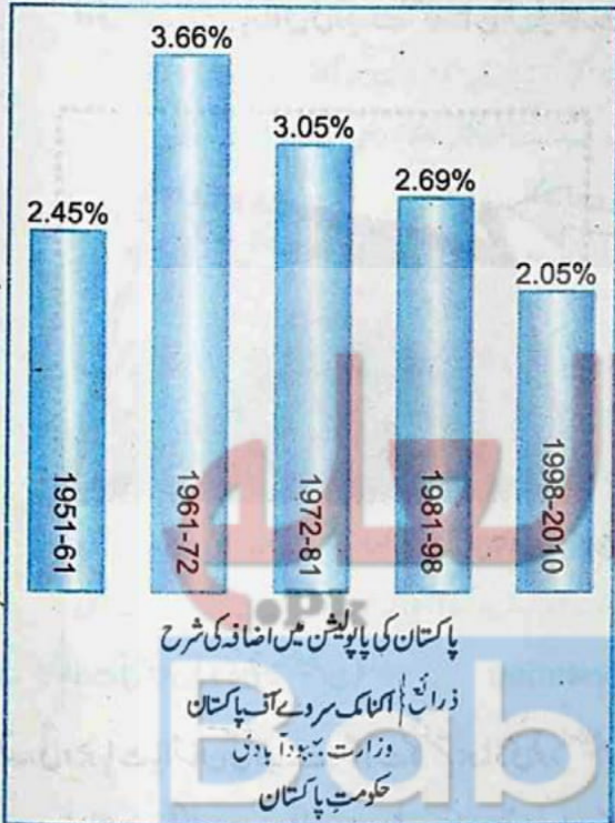
جنگلات کی کٹائی کے اثرات سیلاب، خشک سالی، زمین کے تودے گرنا (landslides)، زمینی کٹاؤ (soil erosion)، موسموں

میں حرارت بڑھ جانا، اور کئی پسی شیز کے مساکن کی تباہی ہیں۔



#### 4. کثرت آبادی (اور پاپولیشن) Over-population

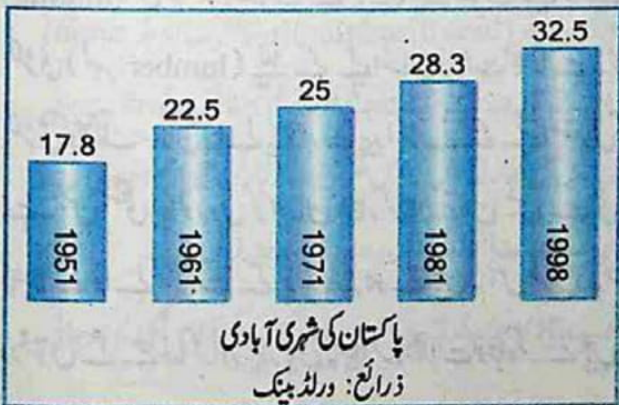
تقریباً 250 سال پہلے جب صنعتی انقلاب کا آغاز ہوا تھا، دنیا کی آبادی 600 ملین تھی۔ لگتا تھا کہ یہ بہت بڑی آبادی ہے، مگر اب دنیا کی آبادی اس سے تقریباً 10 گنا زیادہ یعنی 6 بلین ہے، اور 2025ء تک بڑھ کر 8 بلین ہو جائے گی۔ پاپولیشن میں اس اضافہ کی وجوہات صحت کی بہتر سہولیات ہونا اور شرح اموات کا کم ہونا ہیں۔



Year	Population	Year	Population
1981	85,096,000	1999	134,790,000
1984	92,284,301	2002	144,902,409
1987	99,953,232	2005	155,772,000
1990	107,975,060	2008	166,111,487
1993	116,444,165	2009	169,708,303
1996	125,409,851	2010	173,510,000
1998	132,352,000	2015	189,000,000

پاکستان کی پاپولیشن  
ذرائع: ورلڈ بینک

#### 5. شہروں کا پھیلاؤ (اربانا ئزیشن) Urbanization



اربانا ئزیشن کا مطلب شہروں کا بڑھنا ہے۔ بہتر روزگار، تعلیمی مواقع اور بہتر معیار زندگی کی تلاش میں دیہات سے لوگ شہروں میں آتے ہیں۔ شہروں میں تیز اضافہ ہو جانے سے حکومتوں کے لیے بنیادی سہولیات مثلاً تعلیم، صحت، تحفظ، پانی، بجلی وغیرہ مہیا کرنا بھی مشکل ہو جاتا ہے۔ شہروں میں آنے والے زیادہ تر لوگوں کو اچھی ملازمتیں نہیں ملتیں اور وہ شہروں میں موجود غریب طبقہ کا حصہ بن جاتے

ہیں۔ سکول، ہسپتال وغیرہ زیادہ ہجوم ہو جاتے ہیں۔ شہروں میں کچی آبادیوں (slums) کا اضافہ ہوتا ہے اور وہاں رہنے والے لوگوں میں بیماریوں کا خطرہ زیادہ ہوتا ہے۔ اربانا ئزیشن ایک عالمی مسئلہ ہے۔ اسے روکا نہیں جاسکتا، البتہ اس کا بہتر انتظام کیا جاسکتا ہے۔ پاکستان میں



اربانائزیشن کا موجودہ لیول 32% ہے اور، عالمی معیار کے مطابق، یہ زیادہ نہیں ہے۔

منصوبہ بندی سے کی جانے والی اربانائزیشن سے کئی مسائل حل ہو سکتے ہیں۔ شہروں کے گرد موٹی سبز پٹیاں یعنی گرین بیلٹس (green belts) ہونی چاہئیں جو آلودگی کو کنٹرول کر سکیں۔ زمینی منصوبوں اور حلقہ بندیوں (zoning) کے ذریعہ شہروں میں کھلی جگہیں مخصوص کر دینی چاہئیں۔ شہروں کو پھیلنے سے بھی روکنا چاہیے۔ اربانائزیشن کے بندوبست کے لیے انفرادی کی بجائے عوامی سوار یوں کا استعمال بھی موثر ثابت ہوتا ہے۔

## Pollution: Consequences and Control

## 16.5 آلودگی: نتائج اور کنٹرول

بہتر زندگی کے لیے انسانی معاشرہ ٹیکنالوجی اور انڈسٹری پر زیادہ سے زیادہ انحصار کرنے لگا ہے۔ ٹیکنالوجی اور انڈسٹری انسان کی زندگی کو آسان اور آرام دہ تو بنارہے ہیں، لیکن ماحول میں آلودگی کی بڑی وجہ بھی بن رہے ہیں۔ آلودگی سے مراد ہے ہوا، پانی اور زمین کی طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی خصوصیات میں رونما ہونے والی کوئی بھی ایسی ناپسندیدہ تبدیلی، جو جانداروں اور قدرتی وسائل پر برا اثر ڈال سکے۔

وہ مادے جو دراصل آلودگی پیدا کرتے ہیں، آلودکار (pollutants) کہلاتے ہیں۔ یہ آلودکار صنعتوں سے نکلنے والے فضلہ جات (effluents)، گھریلو بے کار مادے، اور طبی ناکارہ مادے ہوتے ہیں۔ آلودکار دو طرح کے ہیں یعنی قابل تحلیل (biodegradable) اور ناقابل تحلیل (non-biodegradable)۔

### 1. ہوائی آلودگی Air Pollution

ہوائی آلودگی موجودہ دور کا ایک اہم ماحولیاتی مسئلہ ہے۔ اس سے مراد نقصان دہ مادے (صنعتوں اور آٹوموبائل سے نکلنے والی گیسیں اور ذراتی مادے) داخل ہو جانے سے ہوا کی ترکیب (composition) میں تبدیلی ہے۔ ہوائی آلودگی کے تمام ذرائع کا تعلق انسانی سرگرمیوں سے ہے۔ کوئلہ جلنے سے بہت زیادہ دھواں اور گرد پیدا ہوتے ہیں جبکہ پیٹرولیم کے جلنے سے سلفر ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے۔ ان کے علاوہ، ہوائی آلودکاروں میں کاربن مونو آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، نائٹروجن آکسائیڈز، ہائیڈروکاربنز، ذراتی مادے اور دھاتوں کے آثار بھی شامل ہیں۔ مختلف صنعتیں ہوا میں اس طرح سے آلودگی پیدا کرتی ہیں۔

کھاد بنانے والی صنعتوں سے سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈز، ہائیڈروکاربنز اور فلورین نکلتے ہیں۔ حرارت زا (thermal) صنعتوں میں کوئلہ جلایا جاتا ہے اور ان سے اڑنے والی راکھ، جم جانے والی کالک (soot) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ نکلتے ہیں۔ کپڑے کی صنعتوں سے روئی کے گرد و غبار، نائٹروجن آکسائیڈز، کلورین، دھواں اور سلفر ڈائی آکسائیڈ نکلتے ہیں۔ سٹیل کی صنعتوں سے کاربن مونو آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ، فینول (phenol)، فلورین، سائیاناڈ (cyanide) اور ذراتی مادے وغیرہ نکلتے ہیں۔

ناپسندیدہ، ناخوشگوار اور بد مزہ آوازوں کو شور کہتے ہیں۔ شور کو بھی آلودگی کی ایک قسم خیال کیا جاتا ہے۔ شور کی آلودگی کے فوری اثرات میں بد مزگی اور اشتعال شامل ہیں اور طویل المیعاد اثرات میں حس ساعت کا ختم ہو جانا، افسردگی اور بائپریشن شامل ہیں۔



## ہوائی آلودگی کے اثرات Effects of Air Pollution

ہم پڑھ چکے ہیں کہ ہوائی آلودگی کا ایک نتیجہ گلوبل وارمنگ ہے۔ ہوائی آلودگی کے دوسرے اثرات یہ ہیں۔

اندازوں کے مطابق، اضافہ میں موجودہ شرح کے ساتھ، اگلے 100 سالوں میں اوسط عالمی درجہ حرارت 3 سے 8 ڈگری سنٹی گریڈ بڑھ جائے گا۔

## سموگ بننا Smog Formation

جب ہائیڈروکاربنز اور نائٹروجن آکسائیڈز جیسے ہوائی آلودکار سورج کی روشنی کی موجودگی میں آپس میں ملتے ہیں تو سموگ بنتی ہے۔ یہ مختلف گیسوں کا ایک مجموعہ ہوتی ہے۔ خصوصاً سردیوں میں، اس سے ایک زردی مائل بھوری دھند پیدا ہوتی ہے اور دیکھنے کی حدود کم ہو جاتی ہیں۔ چونکہ سموگ میں آلودکار گیسیں ہوتی ہیں، اس لیے اس سے کئی ریسپیریٹری امراض اور الرجیز (allergies) بھی ہوتی ہیں۔

## تیزابی بارش Acid Rain

سلفر ڈائی آکسائیڈ اور نائٹروجن آکسائیڈز جیسے ہوائی آلودکار فضا میں موجود پانی سے تعامل کرتے ہیں اور تیزابی بارش پیدا کرتے ہیں۔

## اوزون کی کمی Ozone Depletion



آسٹریلیا اور نیوزی لینڈ جیسے ممالک میں الٹرا وائلٹ شعاعوں کے نقصان دہ اثرات دیکھے جاسکتے ہیں، جہاں جلد کے کینسر کی شرح دنیا کے دوسرے علاقوں سے زیادہ ہے۔

فضا کی بالائی پرت یعنی سٹریٹوسفیر (stratosphere) میں اوزون ( $O_3$ ) کی ایک تہہ موجود ہے، جو سورج کی ریڈی ایشنز میں موجود الٹرا وائلٹ (ultraviolet) شعاعوں کو جذب کر لیتی ہے۔ تاہم، چند ہوائی آلودکار مثلاً کلوروفلوروکاربنز (chlorofluorocarbons: CFCs) اوزون کے مالیکیولز کو توڑ دیتے ہیں۔ نتیجہ میں اوزون کی تہہ بھی ٹوٹ جاتی ہے اور اس میں سوراخ بن جاتے ہیں۔ اس سوراخوں سے الٹرا وائلٹ شعاعیں گزر کر زمین تک پہنچتی ہیں۔ ان شعاعوں سے درجہ حرارت بھی بڑھتا ہے اور جلدی کینسر بھی ہوتے ہیں۔

## ہوائی آلودگی کو کنٹرول کرنا Control of Air Pollution

ہوائی آلودگی کے پراثر کنٹرول کے لیے، اس کے برے اثرات کے بارے میں لوگوں میں آگہی پیدا کرنا بہت اہم ہے۔ ہوائی آلودگی کو ان طریقوں سے کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔

## نئے جنگلات لگانا Afforestation

اس سے مراد غیر جنگلی علاقوں میں درخت لگا کر نئے جنگل بنانا ہے۔ جنگلات ہوائی آلودگی کو کنٹرول کرنے کا ایک حقیقی ذریعہ ہوتے ہیں، کیونکہ پودے ہوائی آلودکاروں کو فلٹر کر کے جذب کر سکتے ہیں۔



## Modification in Industrial Effluents

صنعتوں سے نکلنے والے ناکارہ مادوں میں تبدیلی کرنا

صنعتوں سے نکلنے والے ہوائی آلود کاروں کو فلٹرز اور دوسرے آلات سے گزارنا چاہیے تاکہ بے کار گیٹوں کے باہر خارج ہونے سے پہلے ان میں سے ذراتی مادے نکل جائیں۔ صنعتوں کے دھواں پیدا کرنے والے حصوں میں لمبی چیمینیاں (chimneys) ہونی چاہئیں، جو آلود کار گیٹوں کو بہت اوپر لے جا کر وسیع علاقہ پر پھیلا دیتی ہیں۔ صنعتوں کو سورج کی شعاعوں سے حرارت پیدا کرنے والے آلات یا بائیو گیس (biogas) پیدا کرنے کے لیے بھی سرمایہ کاری کرنی چاہیے۔

## Environment Friendly Fuels

ماحول دوست ایندھن

آٹوموبائلز میں سیسہ سے پاک (lead-free) ایندھن استعمال کرنا چاہیے۔ اسی طرح، کونکرے پر چلنے والی صنعتوں میں سلفر کے بغیر ایندھن استعمال کرنا چاہیے، تاکہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی وجہ سے ہونے والی آلودگی کم ہو جائے۔

## 2. آبی آلودگی Water Pollution

اس سے مراد نقصان دہ مادوں کے اضافہ کی وجہ سے پانی کی ترکیب میں تبدیلی ہے۔ آبی آلودگی لوگوں کی صحت پر شدید اثرات ڈالتی ہے۔ پانی کے بڑے آلود کاروں میں سے ایک نالیوں کا گنداپانی (sewage) ہے۔ اس کے اندر آؤرگینک مادے اور انسانوں اور جانوروں کے فضلہ جات ہوتے ہیں۔ آؤرگینک مادوں کی وجہ سے ایسے مائیکرو آؤرگنزمز کی نشوونما ہوتی ہے جو بیماریاں پھیلاتے ہیں۔ صنعتوں کے بے کار مادوں (تیزاب، الکلی، رنگ اور دوسرے کیمیکلز) کو پانی کے نزدیکی ذخیروں میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ان بے کار مادوں سے پانی کی pH تبدیل ہو جاتی ہے اور یہ آبی جانداروں کے لیے نقصان دہ، حتیٰ کہ مہلک بھی، ہوتے ہیں۔ کچھ صنعتیں اپنے ٹھنڈا کرنے والے حصوں سے نکلنے والا بہت زیادہ گرم پانی بھی باہر چھوڑتی ہیں۔ اس سے ذخیروں کا پانی بھی گرم ہو جاتا ہے اور آبی زندگی کو ختم کر دیتا ہے۔ بارش کے پانی کے بہاؤ سے اور رسنے کی وجہ سے کھادیں اور پھٹی سائیڈز (pesticides) پانی کے ذخیروں اور زیر زمین پانی میں داخل ہو جاتے ہیں۔ یہ کیمیکلز پانی میں لمبے عرصہ تک رہ سکتے ہیں اور فوڈ چینز میں داخل ہو سکتے ہیں۔ یہ جانوروں میں کئی اقسام کی بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ تیل کے ٹینکرز (tankers) اور ساحل سے کچھ فاصلے پر واقع پیٹرولیم صاف کرنے کے کارخانوں سے تیل رستا ہے اور پانی میں چلا جاتا ہے۔ یہ تیل پانی کی سطح پر تیرتا ہے اور فضائی آکسیجن کو پانی میں ملنے سے روکتا ہے۔ اس طرح، آبی جانور آکسیجن کی کمی کی وجہ سے مرنے لگتے ہیں۔

کچھ بیماری دھاتیں مثلاً سیسہ، آرسینک (arsenic) اور کیڈمیم (cadmium) بھی پانی کو آلودہ کرتی ہیں۔ اس طرح کی دھاتیں صنعتی اور شہری علاقوں سے خارج ہونے والے پانیوں میں ہوتی ہیں۔ اگر ایسی دھاتوں سے آلودہ پانی پودوں کی دیا جائے تو یہ دھاتیں ان پودوں پر اگنے والی سبزیوں میں داخل ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کی آلودہ سبزیوں انسانی صحت کے لیے نقصان دہ ہوتی ہیں۔ بیماری دھاتیں نشوونما اور ڈیولپمنٹ کو آہستہ کرتی ہیں، اور کینسر اور نروس سسٹم کی خرابی کا سبب بنتی ہیں۔ مرکزی اور سیسہ جوڑوں کی بیماریوں مثلاً ریو ماٹائڈ



آرتھرائٹس اور گردوں، سرکولٹری سسٹم اور نروس سسٹم کی بیماریوں کی وجہ بنتے ہیں۔

قصور شہر میں 200 سے زیادہ ٹینریز (tanneries) کام کر رہی ہیں۔ ٹینری ایسی صنعت کا نام ہے جہاں خام جلد سے چمڑا بنایا جاتا ہے۔ اس صنعت سے روزانہ 9000 کیوبک میٹر بے کار پانی قریبی ذخیروں میں خارج ہوتا ہے۔ اس پانی میں بھاری وحاشیہ ہوتی ہیں اور یہ پانی زیر زمین پانی کا حصہ بن جاتا ہے۔ 2003ء میں، ایک سروے سے معلوم ہوا کہ یہاں کے دو تہائی کینوں اور ٹینری میں کام کرنے والے 72% ملازموں میں کینسر، گردوں کے انفیکشنز یا بصارت سے محرومی کی بیماریاں ہیں۔ ٹیسٹ کیے گئے تو معلوم ہوا کہ پینے والے پانی میں سیدھ، مرکری اور کرومیم موجود تھا۔

حکومت پاکستان اور یونائیٹڈ نیشنز ڈیولپمنٹ پروگرام (UNDP) نے قصور ٹینری پولیوٹیشن پراجیکٹ (Kasur Tannery Pollution Project) شروع کیا۔ اس پراجیکٹ نے خارج ہونے والے پانی کی ٹریٹمنٹ کے لیے مشینری نصب کر دی ہے اور ٹھوس فضلہ جات کو ٹھکانے لگانے کی جگہیں بھی بنادی ہیں۔

### آبی آلودگی کے اثرات Effects of Water Pollution

آبی آلودگی کے اہم اثرات مندرجہ ذیل ہیں۔

#### Eutrophication

یوٹروفیکیشن



پانی کے اندر ان-آرگینک غذائی مادوں (نائٹریٹس اور فاسفیٹس) کا اضافہ ہو جانا یوٹروفیکیشن کہلاتا ہے۔ گندے پانی اور کھادوں میں اس طرح کے ان-آرگینک مادے بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ جب گندا پانی اور کھادیں پانی کے ذخیروں تک پہنچتے ہیں، تو ان میں موجود غذائی مادوں کی وجہ سے وہاں بہت زیادہ الجی اگتی ہے یعنی الجی کے بلومز (algal blooms) بنتے ہیں (شکل 16.19)۔ الجی کی زیادہ نشوونما سے ڈی کمپوزرز کی تعداد بھی بڑھ جاتی ہے۔ یہ ڈی کمپوزرز پانی میں موجود آکسیجن استعمال کرتے ہیں اور اسے ختم کر دیتے ہیں۔ الجی کے بلومز پانی کی کھلی سطحوں تک روشنی کی رسائی بھی کم کر دیتے ہیں۔

شکل 16.19: ایک جمیل میں یوٹروفیکیشن

### فوڈ چین کا آلودہ ہو جانا Food Chain Contamination

ناقابل تحلیل (non-biodegradable) آبی آلودکار پانی میں لمبے عرصہ تک رہ سکتے ہیں۔ یہ آلودکار پانی سے چھوٹے جانداروں میں داخل ہوتے ہیں۔ ان آبی جانداروں کو مچھلیاں کھاتی ہیں اور پھر مچھلیوں کو زمینی جانور کھاتے ہیں جن میں انسان بھی شامل ہیں۔



## Epidemics

## وبائی بیماریاں

پانی میں موجود آرگنک آلود کار جراثیموں کی نشوونما آسان بنا دیتے ہیں۔ ایسے آلودہ پانی سے وبائی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں مثلاً ہیضہ یا کالرا (cholera) اور معدہ آنتوں کی سوزش یا گیسٹر وائٹرائٹس (gastro-enteritis) وغیرہ۔

## آبی آلودگی کو کنٹرول کرنا Control of Water Pollution

لوگوں کو آبی آلودگی کے خطرناک نتائج کی آگاہی دینا ضروری ہے۔ پانی کے ذخیروں میں گندا پانی خارج کرنے سے پہلے اسے سیونج ٹریٹمنٹ (sewage treatment) کے طریقوں سے صاف کر لینا چاہیے۔ پانی کے ذخیروں میں چھوڑے جانے سے قبل، صنعتی بے کار مادوں کی بھی ٹریٹمنٹ کرنی چاہیے۔

## Land Pollution

## 3. زمینی آلودگی

زمین (مٹی) ایک اہم قدرتی وسیلہ ہے کیونکہ یہی پروڈیوسرز کی نشوونما کی بنیاد بنتی ہے۔ حالیہ وقتوں میں زمین بھی آلودگی کا شکار ہوئی ہے۔ زراعت میں استعمال ہونے والے پیسٹی سائیڈز کے اندر ایسے کیمیکلز ہوتے ہیں جو لمبے عرصہ تک مٹی میں ہی رہتے ہیں۔ تیزابی بارش بھی مٹی کی pH تبدیل کر دیتی ہے، جس سے یہ کاشت کاری کے لیے موزوں نہیں رہتی۔ ٹھکانے لگانے کا مناسب نظام نہ ہونے کی وجہ سے، گھریلو اور شہر کا دوسرا کوڑا کرکٹ مٹی میں بکھرا پڑا رہتا ہے۔ پولی تھین جیسے میٹیریلز مٹی میں سے پانی کے گزرنے کو روک دیتے ہیں اور اس طرح مٹی کی پانی ٹھہرانے کی صلاحیت کم کر دیتے ہیں۔



فصل 16.20: کیا ہم زمینی آلودگی کو کنٹرول کر سکتے ہیں؟

- بہت سی صنعتیں نقصان دہ کیمیکلز بناتی ہیں جنہیں ٹریٹمنٹ کے بغیر ٹھکانے لگا دیا جاتا ہے۔ نیوکلیئر بے کار مادوں کو نامناسب طریقوں سے ٹھکانے لگانے کی وجہ سے ریڈیو ایکٹیو (radioactive) مادے لمبے عرصہ تک مٹی میں پڑے رہتے ہیں۔ دیہات اور شہروں کے کچھ حصوں میں کھلی لیٹرینز (latrines) بھی زمینی آلودگی کا باعث ہیں۔
- تجزیہ اور وضاحت: Analyzing and Interpreting
- علاقائی ماحولیاتی مسائل کے متعلق اعداد و شمار (ڈیٹا) کی وضاحت کریں (جو سرویز: surveys سے حاصل کیے گئے ہوں)۔
  - آلود کاروں کی خصوصیات اور ان کے اثرات متعین کرنے کے لیے ایک سادہ تحقیق کا پلان بنائیں اور اس پر عمل کریں۔



## Control of Land Pollution

زمینی آلودگی کو کنٹرول کرنا

بے کار مادوں، بشمول نیوکلیئر بے کار مادے، کو ٹھکانے لگانے کا مناسب اور محفوظ انتظام ہونا چاہیے۔ ناقابل تحلیل میٹیریلز مثلاً پلاسٹک، گلاس، دھاتیں وغیرہ کو دوبارہ کارآمد بنانا (ری-سائیکل کرنا) اور بازیاب کر لینا چاہیے۔ ان-آرکینک پیسٹی سائیز کی جگہ آرکینک پیسٹی سائیز استعمال میں لانے چاہئیں۔

## Conservation of Nature

16.6 فطرت کا تحفظ

فطرت کے تحفظ سے مراد قدرتی وسائل (natural resources) کا تحفظ یا بچاؤ ہے۔ جو چیز بھی ہم استعمال کرتے ہیں یا صرف کرتے ہیں مثلاً خوراک اور پیٹرول وغیرہ، وہ قدرتی وسائل سے ہی حاصل کی گئی ہوتی ہے۔ قابل تجدید (renewable) قدرتی وسائل مثلاً ہوا، آسانی سے دوبارہ حاصل ہو جاتے ہیں لیکن ناقابل تجدید (non-renewable) وسائل (مثلاً معدنیات اور فوسل فیولز) ایک مرتبہ ختم ہو جانے کے بعد دوبارہ حاصل نہیں ہوتے۔ ہمیں ناقابل تجدید وسائل کا تحفظ کرنا ہے کیونکہ ان کے ذخائر محدود ہیں اور انسان اپنی روزمرہ کی ضروریات کے لیے ان پر بہت زیادہ منحصر بھی ہے۔ قابل تجدید وسائل کو بھی انصاف کے ساتھ استعمال کرنا چاہیے۔ اپنے ماحول میں وسائل کا تحفظ پسندانہ (sustainable) استعمال یقینی بنانے کے لیے ہمیں "The 3R" کے اصول پر عمل کرنا چاہیے یعنی کم استعمال (Reduce)، بار بار استعمال (Reuse) اور دوبارہ کارآمد بنانا (Recycle)۔

## The R1: Reduce

R1: کم استعمال

ہمیں چاہیے کہ قدرتی وسائل کو کم سے کم استعمال کریں اور انہیں ضائع نہ کریں۔ اس اصول کو روزمرہ زندگی میں کئی جگہوں پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ ہمیں پانی، بجلی اور ایندھن وغیرہ نہیں ضائع کرنا چاہیے۔ ہمیں چاہیے کہ جب پانی استعمال نہ ہو رہا ہو تو نلکے کو بند رکھیں۔ نہانے کے لیے شاؤر (shower) کی بجائے بالٹی کا پانی استعمال کرنا چاہیے۔ ہمیں چاہیے کہ کمرہ میں نہ ہوں تو وہاں لائٹس اور پنکھے وغیرہ بند ہوں۔ ہمیں پبلک ٹرانسپورٹ (جیسے کہ بسیں) استعمال کرنی چاہیے اور تھوڑے فاصلوں پر جانے کے لیے موٹر گاڑیوں کا ایندھن استعمال کرنے کی بجائے پیدل چل کر جانا چاہیے۔ ہمیں خوراک کو ضائع نہیں کرنا چاہیے اور فالتو کھانا غریبوں کو دے دینا چاہیے۔

## The R2: Reuse

R2: بار بار استعمال

ہمیں چیزیں بار بار استعمال کرنی چاہئیں۔ ہمیں میٹیریلز مثلاً شیشہ کے برتن، پلاسٹک بیگز، کاغذ، کپڑا وغیرہ پھینکنے نہیں چاہئیں۔ انہیں پھینکنے کی بجائے گھر میں ہی دوبارہ استعمال کرنا چاہیے۔ اس سے ٹھوس بے کار اشیا سے ہونے والی آلودگی میں بھی کمی آتی ہے۔



## R3: دوبارہ کارآمد بنانا

## The R3: Recycle

ایک ٹن (tonne) کاغذ کو دوبارہ کارآمد بنانے سے 17 درخت بچائے جاسکتے ہیں۔

کئی میٹیریلز ایسے ہوتے ہیں جنہیں ہم دوبارہ کارآمد بنا سکتے ہیں، مثلاً پلاسٹک، شیشہ، کاغذ۔ اس طرح ناکارہ ہو جانے والی اشیاء کے حجم میں کمی آتی ہے اور قدرتی وسائل کے تحفظ میں بھی مدد ملتی ہے۔

ہم ایک اور 'R' یعنی Reforest (دوبارہ جنگل لگانا) کا بھی اضافہ کر سکتے ہیں۔ برسات کے موسم میں درخت لگائے جانے چاہئیں۔ یہ ہمارے ماحول کو مزید خشک و آلودہ بنانا نہیں چاہئے۔

### فطرت کے تحفظ کے لیے منصوبے (پلانز) Plans for the Conservation of Nature

گریڈ IX میں ہم نے وائلڈ لائف (جو کہ ایک اہم قدرتی وسیلہ ہے) کے تحفظ کے لیے پاکستان کے پرائیکٹس اور منصوبوں کے بارے میں پڑھا تھا۔ دوسرے وسائل کے تحفظ کے لیے ہماری حکومت کے پرائیکٹس اور منصوبے یہ ہیں۔

- 1992ء میں پاکستان نے 'قومی حکمت عملی برائے تحفظ' (National Conservation Strategy) تشکیل دی اور اس پر عمل درآمد کا آغاز ہوا۔ اس حکمت عملی کے اہم نکات قومی وسائل کا تحفظ اور ان کے استعمال میں بہتری لانا ہیں۔ اس حکمت عملی میں توانائی کے ذرائع میں بہتری اور ان کے تحفظ کی تدابیر بھی شامل ہیں۔



پہلے محسوس ہوتا تھا کہ صاف پانی، ہوا، ایندھن، زرعی زمین اور جنگلات کافی ہیں۔ مگر اب یہ ناکافی ہوتے جا رہے ہیں۔ اگر ہم نے انہیں اسی طرح ختم کرنا جاری رکھا تو ہم اپنے اور اپنی اگلی نسلوں کے لیے حالات کی ایسی خرابی پیدا کر رہے ہوں گے، جسے تیار نہیں جاسکتا۔

- وفاقی وزارت ماحولیات نے پینے کے قابل پانی اور صفائی ستھرائی کی قومی پالیسی (National Drinking Water and Sanitation Policy) کا آغاز کیا ہے۔ اس پالیسی کا محور تمام پاپولیشن کو صاف پانی کی رسائی اور پانی کے ذرائع کی حفاظت ہے۔ اس کے تحت ملک بھر میں پانی کی صفائی کی مشینری نصب کی جا رہی ہے۔ 2006ء میں UNDP نے ایک پراجیکٹ کا آغاز کیا جس کا نام تھا 'پانی کی حفاظت اور دیکھ بھال کے بارے میں عوام میں آگہی لانا' (Mass Awareness for Water Conservation and Management)۔ اس پراجیکٹ کا مقصد پاکستان میں پانی کے ذرائع کی حفاظت اور ان کے مناسب نظم و نسق کا شعور بیدار کرنے کی ایک وسیع مہم چلانا تھا۔

- ایک ادارہ "SCOPE (Society for Conservation and Protection of Environment)" گورنمنٹ کے ساتھ مل کر پاکستان کے قدرتی وسائل کے تحفظ کے لیے لوگوں میں آگہی پیدا کرنے اور تحقیق کرنے کا کام کرتا ہے۔

ادارہ WWF (جس کا سابقہ نام World Wildlife Fund تھا مگر اب اسے World Wide Fund for Nature کہتے ہیں) فطرت کے تحفظ کے بہت سے پرائیکٹس پر کام کر رہا ہے۔



## تجزیہ اور وضاحت: Analyzing and Interpreting

انٹرنیٹ سے اعداد و شمار حاصل کریں اور پاکستان میں جانوروں کی اینڈنجر ڈاور قریب ہی تیز کے نام لکھیں۔

WWF- پاکستان کے چند اہم پروگرام یہ ہیں (جو حکومت پاکستان کے ساتھ اشتراک سے چلائے جا رہے ہیں)۔

- ایویانیشنل پارک کے آس پاس علاقوں میں ذیلی وائرشیڈ (sub-watershed) یعنی پن مینڈھ کا نظم و نسق بہتر بنانا اور ماحولیاتی آگہی پیدا کرنا
- ضلع ٹھٹہ، سندھ میں جڑوفا (Jatropha) اور منگر دوز (Mangroves) کے درخت لگانا
- پاکستان کے ہر ضلع میں جنگلات کے پھیلاؤ کی جانچ
- "Saving Wetlands Sky High Programme" (پاکستان کے اونچے علاقوں میں موجود ویٹ لینڈز (wetlands) یعنی جھابروں کی حفاظت اور انتظام کے لیے)
- "Indus Basin Water Security Project" (دریائے سندھ کے ایکوسٹم کی بقاء اور قریبی علاقوں کے فائدہ کے لیے پانی کے ضروری بہاؤ کی حفاظت کے لیے)
- "Regional Climate Risk Reduction in Himalayas" (ہمالیہ کے موسمی حالات کے خطرات کو کم کرنے کے لیے)

## Basic Information about Dengue Fever

ڈینگی فیور کے بارے میں بنیادی معلومات۔ ڈینگی فیور ایک وائریل انفیکشن ہے جو ایک چھریڈیز (Aedes aegypti) سے پھیلتا ہے۔ ٹراپیکل (tropical) اور سب ٹراپیکل علاقوں، بشمول پاکستان، میں یہ صحت کا ایک اہم مسئلہ بن چکا ہے۔ ڈینگی وائرس کی چار اقسام ہیں۔ ایک وائرس سے ہونے والے انفیکشن سے صحت مند ہو کر انسان میں تمام زندگی کے لیے اسی وائرس کے خلاف مدافعت آ جاتی ہے، لیکن اس سے دوسرے تین وائرسز کے خلاف کوئی مدافعت نہیں ملتی۔ ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن کے مطابق دنیا بھر میں سالانہ 50 ملین انفیکشنز ہوتے ہیں۔ اب دنیا میں 2.5 بلین لوگوں کو ڈینگی کا خطرہ ہے۔

جب مادہ ایڈیز چھریڈ انسان کو کاٹتا ہے تو یہ اس سے ڈینگی کا وائرس حاصل کرتا ہے۔ جب متاثرہ چھریڈ کسی دوسرے انسان کو کاٹتا ہے تو وہ وائرس اس کے خون میں چلے جاتے ہیں اور وائٹ بلڈ سیلز پر حملہ کرتے ہیں۔ وائٹ بلڈ سیلز وائرسز پر وڈ کشن کرتے ہیں اور انہیں تباہ کرتے ہیں۔ پیچیدہ کیسز میں، وائرسز جگر اور ہون میرو (bone marrow) کو بھی متاثر کرتے ہیں۔ اس وجہ سے کم تعداد میں بلڈ پلیٹس تیار ہوتے ہیں اور سرخ ریش میں بلینڈنگ (bleeding) ہوتی ہے۔ ڈینگی کی دوسری علامات بہت زیادہ بخار، شدید سر درد، آنکھوں کے پیچھے درد، مسلز اور جوڑوں میں درد اور جلد پر نشانات بن جانا ہیں۔



بعض اوقات ڈینگی فیور ہونے سے ڈینگی ہیمریجک (hemorrhagic) فیور یعنی DHF اور ڈینگی شاک سندروم (shock syndrome) یعنی DSS بھی ہو سکتے ہیں۔ DHF میں بلینڈنگ ہوتی ہے، بلڈ پلیٹس کی تعداد کم ہو جاتی ہے اور خون کا پلازما مہر نسنے لگتا ہے۔ DSS میں بلڈ پریشر خطرناک حد تک گر جاتا ہے۔ ڈینگی فیور کی کوئی ویکسین یا علاج نہیں ہے۔ موجودہ وقتوں میں ڈینگی وائرس کی منتقلی روکنے کا ایک ہی طریقہ ہے یعنی ایڈیز چھریڈ کے پھیلاؤ کو روکنا۔ عموماً ایڈیز ان جگہوں پر بریڈنگ (breeding) کرتا ہے: پانی ذخیرہ کرنے والے برتن، ضائع کیے گئے پلاسٹک کے برتن، استعمال شدہ نائرز اور دوسری اشیاء جن میں بارش کا پانی جمع ہو۔ انھیں بیکار مادوں کو مناسب طریقے سے ٹھکانے لگا کر اور پانی ذخیرہ کرنے کی بہتر عادات اپنا کر ہم ان چھریڈوں کو کنٹرول کر سکتے ہیں۔ چھریڈوں کے لاروا کو مارنے کے لیے چھوٹی مچھلیاں اور کرشینیئرز (crustaceans) بھی استعمال کیے گئے ہیں۔ چھریڈوں کو مارنے کے لیے حشرات کش چھڑکاؤ زیادہ موثر ثابت نہیں ہوئے، کیونکہ یہ بالغ چھریڈوں کے مسکن تک نہیں پہنچ سکتے۔



## جائزہ سوالات



## Multiple Choice

1. درج ذیل میں سے ایکوسسٹم کا اے بائیونک جزو کون سا ہے؟  
 (ا) پروڈیوسرز (ب) ہرٹی دورز  
 (ج) کارنی دورز (د) آکسیجن
2. جب ہم پیاز کھاتے ہیں تو ہمارا اثر کک لیول کون سا ہوتا ہے؟  
 (ا) پرائمری کنزیومر (ب) سیکنڈری کنزیومر  
 (ج) ڈی کمپوزر (د) پروڈیوسر
3. درست مناسبت والے جوڑے کی شناخت کریں:  
 (ا) بارش - ایکوسسٹم کا بائیونک جزو  
 (ب) گلوبل وارمنگ - فوسل فیوژ کا بننا  
 (ج) قابل تجدید قدرتی وسیلہ - ہوا  
 (د) مکئی - سیکنڈری کنزیومر
4. ایک فوڈ چین ہے: درخت ← قحلی کالا روا (کیٹر پیلر) ← چڑیا (راین) ← شاہین ← جنگلی کتا (coyote) -  
 اس میں کون سیکنڈری کنزیومر ہے؟  
 (ا) قحلی کالا روا (ب) چڑیا  
 (ج) شاہین (د) جنگلی کتا
5. ایکوسسٹمز میں \_\_\_\_\_ کا بہاؤ ایک طرفہ ہوتا ہے، جبکہ \_\_\_\_\_ دوبارہ کارآمد بن جاتا جاتے ہیں۔  
 (ا) معدنیات، توانائی (ب) توانائی، معدنیات  
 (ج) آکسیجن، توانائی (د) گلوکوز، پانی
6. ایک فوڈ چین ہے: گھاس ← خرگوش ← لومڑی ← رچھ ← مشروم۔ اس میں کتنے ڈی کمپوزر موجود ہیں؟  
 (ا) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4







- پوٹری فیکشن • فوڈ چین • فوڈ ویب • گلوبل وارمنگ • انٹر-سیسٹمک تعاملات • انٹر-سیسٹمک تعاملات
- میوچلوم • قدرتی وسائل • نائٹری فیکشن • نائٹروجن سائیکل • نائٹروجن کلسیشن • ناقابل تجدید وسائل
- اوور پالوشن • اوزون • ہیراسائٹ ازم • فائیو پلانکٹن • آلود کار • آلودگی
- پریڈیشن • پروڈیوسر • پارٹائل آف بائیوماس • پارٹائل آف نمبرز • قابل تجدید وسائل • کمی ادس

## Activities

## سرگرمیاں

1. ایک تالاب کا دورہ کریں اور وہاں موجود بائیونک اور اے بائیونک عوامل کا موازنہ ایک ایکویریئم (aquarium) سے کریں۔

## Science, Technology and Society

## سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی

1. بیان کریں کہ آپ کا شہر یا گاؤں کس طرح سے ایک ایکوسٹم ہے۔ اس ایکوسٹم میں اپنے کردار کو بیان کریں۔
2. انسانی معاشرہ پر کمپیوٹیشن (محدود وسائل اور کثرت آبادی کی وجہ سے) کے ممکنہ اثرات بیان کریں۔
3. انٹرنیٹ یا تحقیقی تصنیفات میں موجود 1990ء سے 2015ء تک پاکستان کی آبادی میں اضافہ کے متعلق اعداد و شمار استعمال کر کے اس اضافہ اور ہمارے معاشرہ پر اس کے ممکنہ اثرات کی تشریح کریں۔
4. اپنی کمیونٹی میں ماحولیاتی مسائل کی شناخت کریں۔ ان مسائل کی وجوہات کیا ہیں اور ان کو حل کرنے کے لیے کیا کرنا چاہیے؟
5. قدرتی ماحول کے تحفظ کی خاطر کمیونٹی میں کی جانے والی کوششوں میں بھرپور حصہ لیں۔
6. سکول میں ماحول سے متعلق کسی عنوان پر ایک پوسٹر یا تصویری مقابلہ منعقد کریں۔

## On-line Learning

## آن لائن تعلیم

1. <http://www.environment.gov.pk/>
2. [www.sciencedaily.com/news/earth.../environmental\\_science/](http://www.sciencedaily.com/news/earth.../environmental_science/)
3. [www.globalchange.umich.edu/.../ecosystem/ecosystem.html](http://www.globalchange.umich.edu/.../ecosystem/ecosystem.html)
4. [www.biology.ualberta.ca/facilities/multimedia/.../Ecosystem.swf](http://www.biology.ualberta.ca/facilities/multimedia/.../Ecosystem.swf)
5. [3dnature.com/animations.html](http://3dnature.com/animations.html)